

KURSET I PROPEDEUTISK KARIOLOGI

INNHold I KURSET

Innledning

Overordnede mål

Krav og godkjenning

Arbeidskrav og oppgaver

Eksamen

Smittevern og hygieneregler

Håndinstrumenter

Tannmorfologi – Tannslipninger

Sykdommer og skader i tenner

Operativ terapi

Kavitetetsprepareringer – prepareringsprinsipper – direkte og indirekte teknikker

Tannrestaureringsmaterialer (fortsatt under arbeid)

INNLEDNING

Propedeutiske kurs, spesielt ved et universitet, er en betegnelse som benyttes om innføringskurs som grunnlag for selve fagstudiet eller profesjonsstudiet. Det propedeutiske kurset i Kariologi er da å betrakte som den innledende delen for selve den kliniske behandlingen av pasienter i kariologi på klinikkene. I kurset i Kariologi benyttes stort sett modeller, simuleringsenheter og noen ekstraherte humane tenner.

Det propedeutiske kurset i Kariologi er vesentlig rettet mot forståelse og ferdigheter innen den operative kariesbehandlingen. Den forebyggende kariesbehandlingen vil grundig bli gjennomgått og ha fokus under arbeidene med pasienter på klinikkene.

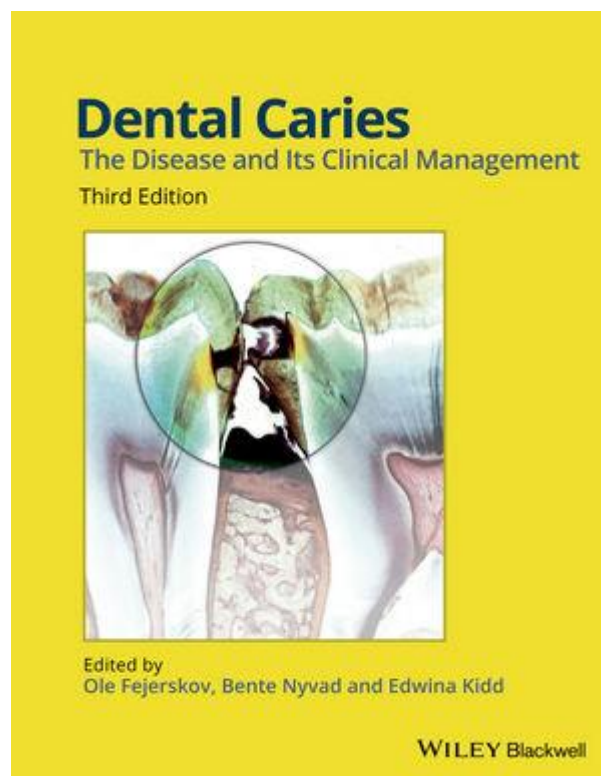
Kariologi er videre definert som den delen av odontologien som omhandler skader og sykdommer i tennenes hårdvev og konsekvensene av disse. Faget Kariologi vil derfor omhandle kunnskap om disse sykdommer og skader, samt deres etiologi, patogenese, diagnostikk, profylakse, behandling og prognose.

For mer utfyllende informasjon om fagområdet henvises det til Fagplanen i Kariologi:

[http://www.odont.uio.no/iko/om/organisasjon/fagavd/kariologi-gerodontologi/fagplan/kariologi_fagplan_jan2013\(2\).pdf](http://www.odont.uio.no/iko/om/organisasjon/fagavd/kariologi-gerodontologi/fagplan/kariologi_fagplan_jan2013(2).pdf)

Hovedprinsippene i kariesbehandlingen vil være diagnostisering, forebygging samt fjerning av årsakene til sykdom. Dette innebærer også at karies må registreres tidlig for at forebyggende tiltak skal ha best mulig effekt. Dersom dette ikke lykkes må det utføres en tannrestaurering for å reetablere funksjon, form og estetikk, gjerne etter pasientens ønsker.

For mer inngående kjennskap fagområdet henvises det også til læreboken:



OVERORDENDE MÅL

Det propedeutiske kurset i Kariologi vil først og fremst ha som mål å forberede studentene på den kliniske pasientbehandlingen med innføring i enkle kliniske rutiner for pasientbehandling, samt kliniske prosedyrer for operativ kariesbehandling med restaurering av den enkelte tann og bruk av ulike restaureringsmaterialer. Studentene skal gjennomgå ulike prosedyrer og utføre ulike arbeider i henhold til en attestasjonsliste. Til dette arbeidet vil det bli benyttet modeller og ekstraherte humane tenner og studentene utfører det vesentligste av arbeidene på simuleringsenheter.

KUNNSKAPSMÅL

Det forutsettes at studentene fra undervisningen i oral anatomi kjenner tennenes morfologi, samt emaljens-, dentinets-, sementens- og periodontiets mikrostruktur, deres relasjoner og reaksjonsmønstre.

Studenten skal etter gjennomført undervisning og kurs ha kunnskap om

- tannvevenes struktur og reaksjonsmønstre på ulike stimuli
- de biologiske vevene de skal arbeide med og ulike lesjoner i tannvev
- bruk av dentale biomaterialer (bl.a. tannrestaureringsmaterialer)
- indikasjoner for bruk av tannrestaureringsmaterialer
- retningslinjer for anvendelse av tannrestaureringsmaterialer
- muligheter og begrensninger ved forskjellige prepareringsprinsipper for tannrestaureringer, herunder vevsbesparende prepareringsteknikker

Studenten skal være kjent med mulighetene og prinsippene for kosmetisk/estetisk tannbehandling herunder ulike keramiske restaureringer

FERDIGHETSMÅL

Studenten skal etter gjennomført undervisning og kurs i propedeutisk kariologi være kompetent til å utføre prosedyrer for fremstilling av ulike tannrestaureringer med forskjellige tannrestaureringsmaterialer, samt bruk av vevsbesparende prepareringsteknikker.

PROFESJONALITET

Studenten skal etter gjennomført kurs med tilhørende undervisning

- ha en forståelse av begrepene etikk og moral innen faget
- vite at hvis man er i en gitt situasjon ikke vet hva som er en riktig behandling eller klinisk prosedyre må en innhente kompetente råd annet steds fra
- vite at hvis problemet er at vi ikke handler eller er villig til å handle i overensstemmelse med det som vi vet er riktig behandling eller klinisk prosedyre, så har vi et etisk problem

For fullstendig oversikt over de ulike undervisningsmål, henvises det til Programplanen for Masterstudiet i odontologi:

<http://www.uio.no/studier/program/odontologi/programplan/programplan%202013.pdf>

og til Fagplanen i Kariologi:

[http://www.odont.uio.no/iko/om/organisasjon/fagavd/kariologi-gerodontologi/fagplan/kariologi_fagplan_jan2013\(2\).pdf](http://www.odont.uio.no/iko/om/organisasjon/fagavd/kariologi-gerodontologi/fagplan/kariologi_fagplan_jan2013(2).pdf)

KRAV

Studentene skal ha utført et visst antall ulike arbeider i henhold til nærmere spesifiserte attestasjonslister som listet nedenfor. Disse arbeider omfatter representative kariologiske arbeider. Ulike prosedyrer og prepareringsprinsipper i Kariologi skal gjennomgås og med bruk av forskjellige fyllingsmaterialer skal et bredt utvalg av ulike tannrestaureringer utføres. Disse arbeider skal utføres med rimelig grad av selvstendighet, og studenten skal under arbeidene ha vist forståelse for arbeider i biologiske vev og også ha vist evne til kritisk å vurdere egne kunnskaper og ferdigheter. Grunnleggende ferdigheter skal være opparbeidet før den innledende pasientbehandlingen starter på klinikkene.

Kurset i Kariologi er obligatorisk og fravær håndteres etter de til enhver tid gjeldende regler for fravær. Forelesninger, kurs og demonstrasjoner som er relevante for progresjonen i kurset er også obligatoriske.

Representative arbeider av de ulike arbeidsoppgavene presenteres i en eske som en del av vurderingsgrunnlaget for endelig godkjenning av kurset i Kariologi. Kurset må være godkjent for at studenten skal kunne fremstille seg til eksamen i 5. semester. Under kurset avholdes det også tre s.k. mappeevalueringer som kan være enten teoretisk, praktisk, eller begge deler. Studentene må betså to av disse mappeevalueringene for å kunne fremstille seg til eksamen. Kurset avsluttes med en praktisk-propedeutisk eksamen. Til eksamen må studentene regne med å kunne bli prøvet i aktuelle prosedyrer og teknikker som til da er gjennomgått i kurset.

GODKJENNING

En godkjenning av kuset baserer seg på en helhetlig vurdering ved kursets slutt som tilsier at kandidaten har de nødvendige kunnskaper og ferdigheter for å kunne starte behandling av pasienter på klinikkene. Godkjenningen betinger derfor en dokumentert tilstedeværelse i henhold til gjeldende regler for fravær slik at en er sikret at lærings- og kunnskapsmål er gjennomgått og nådd. I kurset inngår også tre mappe-evalueringer; to av disse må være bestått. Studentene skal utføre en rekke arbeider og tannrestaureringer som dekker vesentlige deler av den operative tannbehandlingen innenfor Kariologi. Disse arbeidene skal fremlegges i en kurseske i henhold til en komplett attestasjonsliste. Attesterte arbeider innebærer ikke en automatisk godkjenning av kurset, kun en godkjenning for videre arbeider. Endelig kursgodkjenning baserer seg på en helhetsvurdering hvor ferdigheter, selvstendighet og kritisk egenvurdering er viktige elementer.

ARBEIDSKRAV/OPPGAVER OG ATTESTASJONSLISTER I KARIOLOGI

Listen over arbeidsoppgaver angir minste antall ulike arbeider som skal gjennomgås og gjennomføres av studentene. Representative modeller av de enkelte arbeider skal presenteres i kurset ved slutten av kurset. Attestasjonsarket skal være komplett og vedlegges. Attestasjonsarket er ingen automatisk og endelig godkjenning av kurset, men dokumenterer at studenten har utført arbeidet og kan fortsette med videre oppgaver. En endelig vurdering baserer seg på en helhetsvurdering hvor selvstendighet, forståelse og mappeevalueringer også er vesentlige. Listen revideres kontinuerlig.

Arbeider – Direkte restaureringer – Propedeutisk Kariologi Fantomarbeider- Modell tenner

Student:

Type arbeid	Tann	Oppgave		Godkj prep	Ferdig
Slipesnitt Tann- slipninger Humane tenner	Fronttann	Sagitalsnitt			
	Premolar	Sagitalsnitt			
	Premolar	Sagitalsnitt			
	Molar	Buccalsnitt			
	Molar	Pulpakammertversnitt			
Kl I Kjever benk	Molar	Prep O - fylles			
	Molar	Prep O - fylles			
Kl II Kjever på benk	Premolar	Prep M - miniboks			
	Premolar	Prep M - miniboks, fylles m/komp			
	Premolar	Prep D minib, fylles m/komposit			
Kl I Kjever Fantom	26 O	Prep occl for komposit			
	16 O	Prep occl for komposit – fylles			
	36 O	Prep occl for komposit			
	46 O	Prep occl for komposit – fylles			
Kl II KjeverFant.	35 D	Prep miniboks			
	36 M	Prep miniboks-komp-seksj.matr			
	14 M	Prep miniboks			
	15 M	Prep miniboks-komp-seksj.matr			
	16 M + D	Prep minibokser			
	24 M	Prep miniboks			
	25 M	Prep miniboks			
	26 M + D	Prep minibokser-fylles-komposit			
	44 M	Prep miniboks			
	45 M	Prep miniboks-komp-seksj.matr			
	47 M	Prep miniboks			

Type arbeid	Tann	Oppgave		Godkj prep	Ferdig
KI II Kjever Fatom Forts.	37 MO	Prep kasseform – presisjon			
	15 MOD	Prep kasseform – presisjon, fylles			
	16 MO	Prep kasseform – presisjon			
	36 MOD	Prep kasseform – presisjon, fylles			
	47 MO	Prep kasseform – presisjon			
	26 MOD	Prep kasseform – presisjon, fylles			
KI III Kjever Fantom	21 D	Prep palatinalt			
	12 D	Prep palatinalt – fylles m/Komp			
	22 M	Prep buccalt – fylles m/GIC			
	11 M	Prep palatinal			
KI V	27 B	Prep – fylles med GIC			
	24 B	Prep – fylles med RmGIC			
	46 B	Prep			
KI IV	11 MI	Prep – fylles med kompositt			
	22 MI				
Kompliserte fyllinger	16 MODB	Prep – fylles med kompositt Fjerne bucc cusper			
	26 MODP	Prep – fjerne disto-pal cusp			
	36 MODL	Prep – fjern disto-ling cusp - fylles			

Arbeider – Direkte restaureringer – Propedeutisk Kariologi
Lar.arbeider (Benk) – Humane tenner

Type arbeid	Tann	Oppgave		Godkj prep	Ferdig
Fissurfor- segling	Molar	Prepareres occl - fylles			
	Molar	Prepareres occl (utvidet) – fylles			
Pusseskade	Hjørnetann	Prep B, fylles m/RmGIC			
Tenner i gips	Premolar	Prep O			
	Premolar	Prep miniboks			
	Molar	Prep			
	Molar	Prep			
	Molar	Prep - fylles			
	Molar	Prep - fylles			

Arbeider – Indirekte restaureringer – CAD/CAM

Type arbeid	Tann	Oppgave	Prep	Matrise	Kofferd	Ferdig
Gull	46 MO	Prep – oppvoks – støpes				
	36 MODBL	Prep – bucc utløper, ling cusped som Morrison prep				
	16 MODBP	Prep – bucc og pal cusped – oppvokses				
Helkeramer	35 krone	Prep – CAD/CAM – scannes				
	26 krone	Prep				
	11 krone	Prep				
	45 MODBL	Lingual cuspefrakt. Prep bucc ling ned ging – champferprep – direkte komp – cementeres				
	14 MODBP	Buccal cuspefrakt. Prep pal og bucc til ging – champferprep				
	25 MODBP	Prep cuspedekke - champfer				
	26 MODBP	Frakt MB cusp – cuspedekke – champfer				
Laminater / Fasader	21 B	Prep – komposittlaminat – cementeres				
	22 BI	Prep – inc-kant dekkes				
	11 BIP	Prep – dekke pal - champfer				

FORELESNINGER I TILKNYTNING TIL FERDIGHETSTRENING

Foreleser	Tema
Ole Morten Kulbraaten	Bruk av dentale biomaterialer
Håvard Jostein Haugen	Dentale biomaterialer i klinikken- introduksjon
Nina Rygh Thoresen	Bor- og instrument bruk
Nina Rygh Thoresen	Prinsipper for kavitetspreparering; kavitets-klassifikasjon
Morten Rykke	Resiner - kompositt
Morten Rykke	Bonding I - emaljebonding
Morten Rykke	GIC, RmGIC og kompomer
Morten Rykke	Lysherding og herdelamper
Nina Rygh Thoresen	Fissurforseglinger – KI I
Nina Rygh Thoresen	Adhesiv preparering (<i>i propedeutikk kurs – ikke fellesforelesning</i>)
Morten Rykke	Bondig - Dentinbonding I
Morten Rykke	Bondig - Dentinbonding II
Håvard Jostein Haugen	Biokompatibilitet
Anneli Aschim Lae	Sittestillinger ved uniten
Alix Young Vik	Kariesdiagnostikk og behandlingsprinsipper

EKSAMEN

Generelle retningslinjer og rutiner for gjennomføring av de propedeutiske eksamener i Kariologi og i Protetikk

Det gjennomføres propedeutisk eksamen i Kariologi i slutten av 5. semester og i Protetikk i slutten av 6. semester. Dette er i utgangspunktet praktisk-propedeutiske eksamener hvor studentene får oppgaver som skal utføres på modeller i Fantomhoder. Det kan imidlertid også gis enklere/mindre teoretiske oppgaver fra fageltene. Studentene må forvente å kunne bli prøvet i det som inntil da i de repsektive semestrene er blitt undervist.

1. Det avsettes maks 6 timer til eksamen og nærmere detaljer fremgår av timeplanen.
2. Oppgavene er forenlig med læringsmålene i semesteret og vil være det som til enhver tid er undervist inntil eksamenstidspunktet.
3. De praktiske oppgavene kan bekjentgjøres på forhånd om ikke alle studenter har eksamen på samme dag.
4. Eksamensoppgavene besvares og/eller utføres på modeller i simuleringsenhet fortrinnsvis på studentens faste arbeidsplass.
5. Arbeidene skal utføres på egne, intakte modeller for eksamen og modellene er på forhånd kontrollert for nevneverdige skader på tannkjøtt og/eller nabotenner.
6. Oppgaveteksten leses opp av faglærer. Det gis umiddelbart anledning til spørsmål konkret relatert til oppgaveteksten.
7. Under eksamen vil det til enhver tid være tilstede en klinikksekretær samt to instruktører. Faglærer (med spesialkompetanse innen henholdsvis Kariologi eller Protetikk) vil være tilgjengelig under hele eksamen.
8. Faglærer vil spesielt være tilgjengelig for spørsmål relatert til eksamensoppgavene ca 1 time ut i eksamenstiden. Disse spørsmål gjentas og besvares i plenum om ikke spesielle forhold taler imot dette.
9. Til eksamen stilles en simuleringsenhet til rådighet med det utstyr (bormaskiner, bor håndinstrumenter ol.) som følger og som studenten er kjent med fra undervisningen i propedeutisk Kariologi og propedeutisk Protetikk.
10. Det er ikke tillatt å ta ut tenner av modellene (de er låst) eller å ta ut kjevemodellene av fantomhodene. Om kjeve løsner eller kommer ut av posisjon skal instruktør kontaktes.
11. Når det er behov for å kontrollere dimensjoner eller reduksjoner stilles andre kjevemodeller til rådighet. Studentene gir tegn til instruktør som vil være behjelpelig med dette.
12. Det **er ikke tillat** å ha egne tidligere preparert tenner, mobiltelefoner eller nøkler til arbeidsplassens skuffer fremme på arbeidsplassen under eksamen.
13. Det **er tillatt** med utleverte modeller og tegninger / skisser av prepareringer fremme på arbeidsplassen under eksamen.
14. Studenten skal holde rimelig orden og ryddighet på sin arbeidsplass, og det skal være rolig i eksamenslokalet forenlig med den aktivitet som skal foregå.
15. Studentene skal under eksamen arbeide med rutiner relevant for tilsvarende kliniske arbeider med pasient på klinikkene. Grove brudd på slike rutiner eller tillem্পninger på modeller / fantomhoder kan medføre bedømming til «*ikke bestått*» eller bortvisning fra eksamen under henvisning til juks eller forsøk på juks.

16. Når studenten anser seg ferdig med oppgavene, og senest ved eksamenstidens slutt, tar studenten kontakt med instruktør som er behjelpelig med innlevering av oppgavene og kvittering for innlevering.
17. For øvrig gjelder generelle rutiner og regler for gjennomføring av praktisk / kliniske eksamener ved IKO, Det odontologiske fakultet, UiO.
18. Eksamensarbeidene / modellene i original kan ikke utleveres studentene etter eksamen / sensur da det ikke foreligger noen kopier av arbeidene. Studentenes innsynsrett er ivaretatt ved at studentene kan få se arbeidet (gjennomgang med faglærer) etter at sensuren er falt. Før sensuren faller, gjelder følgende: "Eksamensbesvarelser og liknende prøver kan den som avlegger eksamen eller prøve, nektes adgang til inntil bedømmelsen er avsluttet" (jfr.: <http://lovdata.no/lov/1967-02-10/%C2%A720>).

HYGIENEREGLER FOR KLINIKKENE

Ved forberedelser til kliniske arbeider (pasientbehandling) er det viktig med en korrekt klinisk fremferd. Bekledning, hygiene og generelt smittevern er viktige aspekter ved de kliniske arbeidene. Grunnleggende prinsipper for dette skal tilegnes i den propedeutiske delen av studiet. Det vises derfor til de 3 nedenforstående linkene for bekledning, hygiene og smittevern hvor noen punkter med spesiell relevans for den propedeutiske aktiviteten på Ferdighetscenteret (FHS) blir trukket frem. Det forutsettes at studentene har tilegnet seg kunnskap om disse regler og rutiner i sin helhet før den kliniske pasientbehandlingen starter på klinikkene.

KLINIKKBEKLEDNING:

Klinikktøy – Anskaffelse og bruk – Prosedyre

<http://www.odont.uio.no/om/hms/lokale%20hms%20rutiner/klinikktoy-anskaffelse-og-bruk-med-endringer-sept-2014.pdf>

Utarbeidet av Bente Teigmo, Oversykepleier, smittevern, IKO

1. Fremgangsmåte

Klinikktøy betales av fakultet og lånes ut til student og ansatt i hele studie-/ansattperioden. Det er ikke tillatt med privat arbeidstøy, eller synlig privat tøy under klinikktøyet.

Av hensyn til smittevern skal alt klinikktøy ha korte ermer. Det vil si ermer med maksimal lengde til albue. Klinikktøy er hvitt.

Tøy skal være rent og helt. Ved tilsmussing av tøy skiftes dette umiddelbart. Derfor skal du ha 2 sett (kittel og bukse) mer enn antall dager i uken i klinikk. Husk å tømme lommene og ta av navneskilt før du leverer klinikktøyet til vask.

Det er ikke tillatt å bruke klinikktøyet utenfor institusjonen.

2. Bestilling av tøy

For studenter blir det satt opp tid til bestilling av klinikktøy ved start av 5.semester for odontologi.

Tøyet blir personlig merket med chip og navn. Alt klinikktøy leveres tilbake ved studieslutt.

3. Sko og strømper

Det skal benyttes lyse sko og strømper i klinikkene. Sko må kunne rengjøres. Sokker skal være rene og skiftes daglig. Anskaffelse og vask av sko og strømper utføres privat.

4. Hijab

Hijab som benyttes skal være levert fra fakultetet som øvrig klinikktøy. Hijaben er hvit. Ta kontakt med nærmeste leder eller tøyansvarlig om det ikke er tilgjengelig hijab.

5. Navneskilt

Alle skal bære navneskilt med navn og tittel. Studenter kan bestille navneskilt via kullkontakt. Disse betales av studenten selv.

6. Hår og skjegg. Negler.

Langt hår skal samles i nakken og bindes opp. Skjegg skal være kortklipt og velholdt, og kunne dekkes av munnbindet ved pasientbehandling.

Negler skal være kortklipte og velpleide. Det er ikke tillatt med kunstige negler, eller noen form for neglelakk eller neglepynt.

7. Lukt

Unngå sterke lukter fra parfyme, sigaretter, dårlig ånde, svette og andre lukter som kan sjenere og skape ubehag for andre.

8. Smykker, klokker, piercing m.m.

Ved bruk av klinikktøy er det ikke tillatt å bruke hengende ørepynt, ringer, armbånd, armbåndsur eller synlig piercing. Ingen smykker bæres utenpå klinikktøy.

9. Avvik og dissens

Avvik på prosedyre kan medføre bortvisning fra klinikk.

10. Utlevering/Innlevering

Studenter ved FHS henter tøy i Geitmyrsveien, og leverer i sekk på FHS (ved garderober) mandager og torsdager.

SMITTEVERN:

Retningslinjer for smittevern ved de odontologiske læresteder i Norge.

<http://www.odont.uio.no/om/hms/lokale%20hms%20rutiner/>

Utarbeidet av en tverrfaglig arbeidsgruppe sammensatt av representanter fra alle de tre lærestedene. Arbeidsgruppen vil revidere dokumentet innen januar 2017.

Fra disse retningslinjer hentes nedforstående som det forventes at studentene har kunnskap om:

Basale smittevernrutiner

Basale smittevernrutiner omhandler alle tiltak som skal praktiseres rutinemessig for å forebygge smittespredning. I odontologi vil dette være rutiner for:

- håndhygiene (2.1)
- hostehygiene (2.2)
- personlig verneutstyr (2.3)
- hansker
- munn-nesebind, øyevern (briller, visir)
- arbeidstøy, tekstiler, verneforkle/frakk
- lue/hette, sko
- håndtering av pasientnært utstyr og inventar (2.4)
- desinfeksjonsmidler
- håndtering, rengjøring og desinfeksjon av unit og interiør i behandlingsrom
- unitens vannsystem
- siler og amalgamutskillere
- roterende instrumenter
- treveissprøyter
- sugelanlegg
- røntgenapparat, tastatur og annet utstyr som ikke tåler høy fuktighet
- benkeplater og skuffer
- håndtering, rengjøring, desinfeksjon og sterilisering av utstyr (kap.4)
- alminnelig renhold (2.5)
- håndtering og transport av avfall og pasientprøver (2.6)
- pasientplassering (2.7)
- blodsmitte og beskyttelse mot stikkskader (kap.3)

Smitteforebygging: Gjelder alle smitemåter og må ta hensyn til pasient, behandler og hjelpepersonell. Basale smittevernrutiner er effektive. Smitteforebyggende tiltak i samsvar med nasjonale og internasjonale anbefalinger skal forhindre smitteoverføring fra person til person eller mellom kontaminert flate og instrument. Her inngår håndhygiene og bruk av hansker, munn-nesebind og øyevern. Arbeidstøy er også å regne som et element i basal smittevernrutine. God håndhygiene er en forutsetning for god gjennomføring av de basale smittevernrutinene.

På FHS er det spesielt arbeidene med ekstraherte humane tenner hvor rutiner for smittevern er aktualiserte. Ved de øvrige arbeider med modeller på FHS gjelder det å oppøve gode rutiner for smittevern for senere sikre rutiner under pasientbehandlingen på klinikkene.

HÅNDHYGIENE

Dårlig håndvask er en viktig årsak til helsetjenesteassosierte infeksjoner. Korrekt utført håndhygiene er derfor et av de viktigste enkelttiltakene for å forebygge smitte og smittespredning.

På en tannklinikk er det ofte høy pasientgjennomstrømming. Arbeidsformen innebærer berøring av mange kontaktpunkter rundt unit og pasient. Dette krever at man har et bevisst forhold til håndhygiene, blant annet med hensyn til potensielle kryss-smitteområder.

Folkehelseinstituttet har utarbeidet en veileder for håndhygiene. Denne redegjør i detalj for dette og aspektene rundt bruken av håndhygiene/hansker. Håndhygiene består av **hånddesinfeksjon** eller **håndvask**. Hånddesinfeksjon er førstevalget.

Bakgrunnen for dette er:

- det gir bedre effekt enn håndvask når hendene ikke er synlig tilsmusset
- det er enklere og raskere å utføre enn håndvask
- det er mer skånsomt mot huden

Hånddesinfeksjon skal bare utføres på rene hender. Er hendene synlig skitne, skal håndvask med vann og såpe utføres! Alltid håndvask etter toalettbesøk og ved avslutning av arbeidsøkt.

PROSEDYRER

Forutsetningen for å kunne utføre korrekt håndhygiene er at neglene er kortklippede (<2 mm ut fra fingertuppen), uten kunstige negler og neglelakk, og at smykker som ringer, armbånd og armbåndsur ikke benyttes. Ermene på arbeidstøyet skal ikke være nedenfor albuen.

Hånddesinfeksjon

- Tørre hender tilføres 3-5 ml hånddesinfeksjonsmiddel som fordeles og gnis inn på alle flater på hendene slik at huden holdes fuktig minst 15-30 sekunder
- Hendene gnis til de blir tørre.

Håndvask

- Fukt hender og håndledd med vann, deretter flytende såpe fra dispenser.
- Fordel såpen slik at alle flater på hendene blir fuktige, og gni med såpe minst 30 sekunder
- Skyll såpen grundig av under rennende lunkent vann.
- Tørk grundig med engangshåndkle.
- Ikke berør vannkran eller såpedispenser med hendene, bruk albuen eller et engangshåndkle.

For kirurgisk håndvask og kirurgisk hånddesinfeksjon gjelder andre regler (Nasjonale veileder for håndhygiene, Folkehelseinstituttet).

Anbefalinger

Grundig opplæring skal gis alle studenter og ansatte etter retningslinjer anbefalt i den nasjonale håndhygieneveilederen. Det skal tilrettelegges for lett tilgang til hånddesinfeksjonsmidler, eksempelvis dispensere i alle behandlingsrom.

Prinsippene for god håndhygiene er enkle:

Utfør alltid håndhygiene før og etter urene arbeidssituasjoner/prosedyrer, mellom hver pasient, det vil si før og etter direkte kontakt med pasienten, mellom uren og ren kontakt hos samme pasient, før håndtering av sterilt, desinfisert og rent utstyr, etter kontakt med forurensede gjenstander og utstyr samt etter at hansker er tatt av. På FHS gjelder dette spesielt når vi håndterer ekstraherte humane tenner.

Hyppig bruk av såpe vil tørke ut huden og kan føre til tørr og sprukken hud som kan være et hinder for god håndhygiene. Dette kan forebygges og behandles med fuktighetskrem. Er problemene vedvarende må lege konsulteres.

Hostehygiene

Ved hosting, nysing og økt sekresjon fra luftveiene er det viktig at alle utviser forsiktighet for å hindre smittespredning:

- Unngå å hoste eller nyse direkte mot andre, og dekk til munn og nese med papir som umiddelbart kastes.
- Pasienter som hoster og nyser bør om mulig utsette tannlegetimen.
- Vurder om ledsagere/pårørende som hoster og nyser skal bruke munnbind.
- Utfør håndhygiene etter kontakt med luftveissekreter.

Personlig verneutstyr

Personlig verneutstyr i odontologisk praksis brukes for å unngå smitteoverføring mellom pasient og behandler, eller fra pasient til pasient.

Hansker

Intakt hud er god barriere i seg selv. Hansker brukes som mekanisk barriere for å forhindre tilsøling av hendene, og for å redusere antall mikroorganismer ved eventuelle stikk- eller kuttskader. Ved stikkskader vil en god, elastisk hanske slutte tett rundt instrumentet og redusere mengden blod eller saliva på stikkstedet. Hansketype bør velges etter bruksområde og varighet på behandling.

Odontologisk praksis er assosiert med høy forekomst av stikk- og kuttskader. Man bør derfor vurdere bruk av doble hansker med indikatorsystem ved langvarig behandling og/eller høy risiko for skade på hansker. Ved lengre tids bruk vil det skapes et fuktig miljø under hansken, og hansker bør derfor skiftes hyppig.

Hånddesinfeksjon skal alltid utføres før og etter hanskebruk. Hvis huden er synlig forurenset på grunn av skade eller hull i hansken, utføres håndvask med såpe først. Sår eller skader i hud dekkes med vanntett plaster før hanske tas på.

Hansker er i beste fall bare motstandsdyktige mot bondingsmaterialer, akrylater og andre ureagerte dentale materialer noen få minutter. Disse skal alltid håndteres med instrumenter. Hansker skiftes straks dersom en likevel kommer i direkte kontakt med materialene. Hansker skal aldri desinfiseres med sprit og skal ikke gjenbrukes.

Hansker skal brukes ved:

- undersøkelse og behandling av pasient
- rydding og desinfeksjon av arbeidssted og unit
- direkte kontakt med blod, kroppsvæsker, sekreter, sår og slimhinner
- direkte kontakt med kontaminerte instrumenter/utstyr
- ved FHS når ekstraherte humane tenner håndteres

Ved hull i hanskene skal de straks skiftes. Hansker skal alltid skiftes mellom hver pasient, ved synlig kontaminering og ved skade. Hansker som benyttes på samme pasient og kontamineres utenom arbeidsfeltet, skal straks skiftes før pasientbehandlingen fortsetter.

Utgangspunkt:

Hel hud er en god barriere i seg selv. Hansker brukes som tilleggsbarriere for å: ☐ redusere kontaminering av hud og behov for såpevask ☐ redusere mengden mikroorganismer ved stikk- eller kuttskader Hansker skal ikke vaskes og ikke benyttes på pc-tastatur, mobiltelefon eller på journaldokumenter!

Sterile hansker skal brukes ved sterile prosedyrer.

Munn-nesebind, øyevern (briller, visir)

Munn-nesebind skal benyttes for å beskytte operatør, da det reduserer spredning og inhalasjon av aerosoler samt faren for sprut av blod, puss og sekreter. Munn-nesebind skal dekke både munn og nese, er engangs og skal kastes umiddelbart etter bruk. Hendene skal vaskes etter kontakt med brukt munn-nesebind.

Munn-nesebind brukes ved all pasientbehandling (tann/kirurgisk behandling) og skiftes etter hver pasient eller oftere (når det er synlig fuktig). Et vanlig klinikkmunnbind er virksomt/holdbart i maksimalt 20 minutter. Hvis det unntaksvis ikke er risiko for sprut eller søl, behøver munn-nesebind ikke benyttes.

Munn-nesebind skal byttes mellom hver pasient. På grunn av smittefare skal munn-nesebind ikke henge rundt halsen etter bruk.

Øyevern skal anvendes for å beskytte øynene ved behandling som medfører sprut. Vernebriller med sidebeskyttelse kan i enkelte situasjoner være påkrevet. Ved tilberedning/håndtering av desinfeksjonsvæske følges bruksanvisning, og øyevern brukes der det er anbefalt. Beskyttelsesbriller vaskes i vaskedekontaminator (desinfektor). Privat øyevern sprites av/desinfiseres, dette gjelder også lupebriller. Øyevern brukes på pasient ved risiko for sprut. Visir beskytter øyne og ansikt mot sprut, og kan erstatte munn-nesebind og vernebriller.

Ved FHS skal munnbind benyttes ved arbeider på ekstraherte humane tenner, i tillegg til punktavsug og beskyttelsesplate i glass ved arbeidsplassen.

Arbeidstøy, tekstiler, verneforkle/frakk

Med arbeidstøy menes klinikkstøy til bruk i tannklinik ved behandling av pasienter, ved arbeid med rent og urent utstyr eller materialer. Med tekstiler menes tekstiler til bruk i behandling av pasienter. Tekstiler kan være laken, diverse overtrekk, helsetepper og sengetøy for bruk til narkosepasienter og andre. Tekstiler blir brukt i lite omfang i odontologisk praksis. Klinikkstøy og tekstiler som benyttes i tannklinikker har høy risiko for kontaminering på grunn av kontakt med kroppsvæsker, mikroorganismer fra aerosoler og annet. Brukt arbeidstøy og tekstiler er derfor å regne for kontaminert, og skal tas hånd om av profesjonelt vaskeri. Klinikkstøyet må ha en kvalitet som gjør at det tåler en vaskesprosess som inkluderer minimum 10 minutter ved 85° C. Klinikkstøy innleveres for vask hos enhetens vaskeri. Privat vask gir ikke akseptabel kvalitet og vil kunne representere en smitterisiko.

Ansatte i sivil tøy som skal gå gjennom eller har ærend inn på kliniske arealer, skal ha hvit klinikkfrakk over det sivile tøyet. Klinikkstøy må ikke brukes utenfor klinikkens lokaler.

Alle som har sin arbeidsplass i klinikkene, skal bruke egne klinikkbukser og kittel med kort arm. Arbeidstøy skal skiftes hver dag i tillegg til ved synlig tilsmussing. Sivilt tøy skal ikke vises utenfor kittelen, og alle knapper skal være kneppet. På dager hvor temperaturen i klinikkene føles lav, kan ekstra undertøy tas på, ikke jakker av ulikt slag over kittelen. Det brukes egne klinikksko, og strømper/sokker skal alltid benyttes.

Personer som arbeider på laboratorier, kan bruke klinikkfrakk som alternativ til klinikkstøy. Sivilt tøy skal ikke benyttes. Hodeplagg skal ikke brukes med unntak av religiøse hodeplagg. Religiøse hodeplagg som brukes i klinikken anses som arbeidstøy og følger regler for arbeidstøy. Engangsforkle av plast bør brukes over arbeidstøy ved arbeidsoperasjoner som medfører mye sprut og søl, og ved behov for ekstra barriere.

I tannhelsetjenesten er arbeidet av en slik karakter, at risiko for sprut og aerosoldannelser med fare for smittespredning er stor. For å forebygge potensiell smitte er det nødvendig å opprette barrierer som bryter smittekjeden. Arbeidstøyet er en barriere mot smittestoffer ved riktig bruk, og inngår som en av de basale smittevernrutinene (personlig verneutstyr) i infeksjonskontrollprogrammet. Ved prosedyrer som krever sterilitet benyttes steril frakk over arbeidstøy. Sterile frakker finnes i forskjellige utførelser i engangsmateriale.

Riktig bruk av arbeidstøy er et viktig tiltak for å beskytte personell og pasienter for direkte smitte og kryss-smitte. Riktig bruk av arbeidstøy vil i tillegg bidra til å forebygge at personalet sprer mikrober til og fra pasienter og miljø utenfor klinikken.

Verneforkle/frakk verner hud og arbeidstøy mot blod og kroppsvæsker og mot stor forekomst av fuktighet.

Lue/hette, sko

Lue/hette brukes for å unngå kontaminering med hår ved arbeid på operasjonsstuer og når rent utstyr pakkes for sterilisering. Hår kan gi inflammasjon dersom de kommer i sårområder.

Det skal brukes egne sko i klinikken, som ikke skal brukes utenfor klinikkområdet. De bør være lukket for å beskytte mot stikkskader ved fall av spisse og skjærende gjenstander.

HÅNDINSTRUMENTER



1. Speil
2. Sonde
3. Lommedybdemåler
4. Vinklet pinsett
5. Excavator
6. Gingivalt randinstrument m
7. Gingivalt randinstrument d
8. Komposittinstrument
9. Kulestopper
10. Øks 15, 1,5 mm
11. Øks 10, 1,0 mm
12. Plastisk instrument No Ia
13. Plastisk instrument No 6
14. Nystrøms carver No III
15. Vokskniv
16. Cementspatel
17. Anatomisk pinsett (bor-)
18. Kronesaks
19. Nystrøms matriseholdere I og II
20. Millimetermål

Instrumentkassett ved Ferdighetscenteret

Bor: Boroppsats i Kariologi ved klinikkene



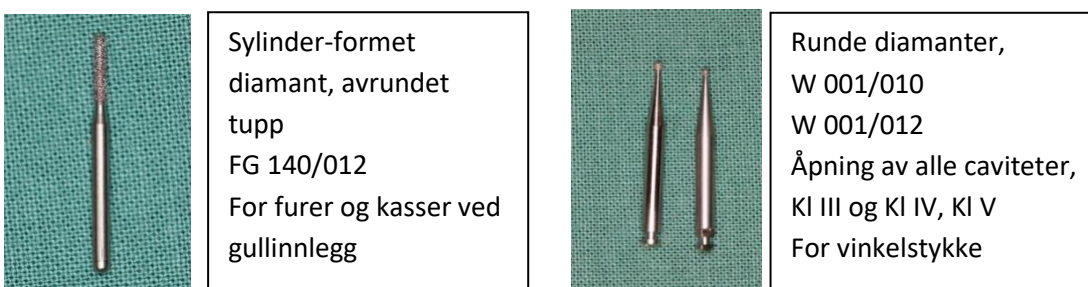
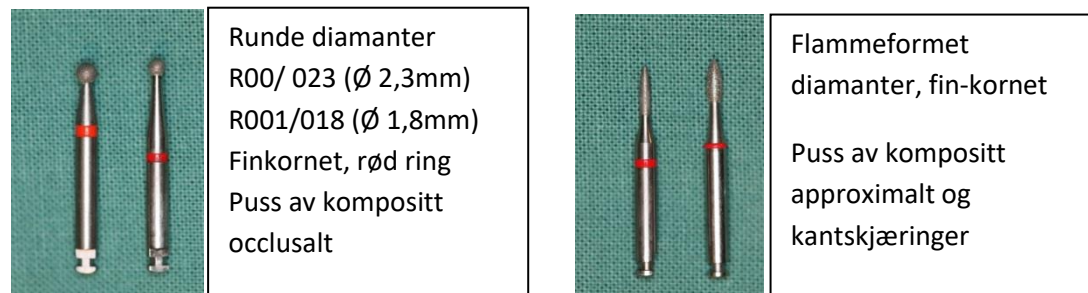
Boroppsats i Kariologi på klinikkene, tilsvarende borutvalg som på FHS. Det finnes tilleggsbor ved behov samt utvalg av pusseinstrumenter

Bor



Boropsats i Kariologi, tilsvarende på klinikken

Tilleggsinstrumenter, til puss etc



TANNMORFOLOGI - TANNSLIPNINGER

Kurset i propedeutisk Kariologi skal forberede studentene til den kliniske undervisningen, spesielt med henblikk på kliniske ferdigheter og kompetanse slik at pasientbehandlingen kan foregå med en viss grad av sikkerhet og progresjon. Siktemålet i den propedeutiske undervisningen er derfor å gi studentene en basal innføring i de normale anatomiske og fysiologiske forhold for tenner og munnhule samt et visst kjennskap til enklere patologiske tilstander i og omkring tenner i munnhulen. Studentene skal da få et visst grunnlag for å kunne foreta nødvendige registreringer om tannforhold og gjennom anamnesen og om nødvendig ved innhenting av andre relevante opplysninger, kunne stille enklere diagnoser. På dette grunnlag skal studentene kunne planlegge enkle behandlinger samt vise til riktig valg av behandlingsformer som profylakse eller ulike former for operativ terapi eller en kombinasjon av disse.

Det propedeutiske kurset vil i første rekke ta for seg den operative terapi og den tekniske siden av den kariologiske behandlingen. Den operative terapi innebærer behandling av oppstått sykdom og skade og har som siktemål å hindre en videre utvikling og eventuelle følgetilstander av sykdommen, samt en rehabilitering av funksjon og estetikk ved å reparere oppståtte skade ved blant annet å erstatte tapt vev. Profylaktisk terapi har en dominerende rolle i den kariologiske undervisningen og vil senere bli grundig gjennomgått i den kliniske undervisningen i forbindelse med behandling av pasienter i klinikkene.

BRUK AV BIOLOGISK MATERIALE (HUMANE TENNER) I STUDENTUNDERVISNINGEN

Bruk av humane tenner innsamlet og anonymisert fra praktiserende tannleger har i hele utdanningens historie vært en viktig del av den praktiske opplæringen. Bruk av humane tenner ble imidlertid stoppet i 2010 grunnet uklarerheter i forhold til ulike biobanklover og usikkerhet med hensyn til informasjon til pasienter om bruken av ekstraherte tenner samt innhenting av samtykke.

Fra et faglig standpunkt anses det som uvurderlig at odontologistudentene blir eksponert for og får opplæring på humane tenner i den prekliniske delen av studiet med hensyn til diagnostikk og tekniske/kliniske ferdigheter før de starter med pasientbehandling. Nærmere presisert vil dette omfatte preparering i emalje og dentin samt vurdering av størrelsesforhold, anatomi, patologi, i tillegg til å vurdere relasjoner til f.eks pulpa. Det anses som avgjørende for kvaliteten i utdanningen at humane tenner inngår i den propedeutiske undervisningen og ferdighetstreningen.

Innsamling, bruk og oppbevaring av humant biologisk materiale til biobanker reguleres av Behandlingsbiobankloven eller Helseforskningsloven, samt Helsepersonelloven, alt etter hva formålet med det innsamlete materialet er. Humant materiale innsamlet til undervisning, og bare undervisning, kommer ikke direkte inn under de to første lovhenvisninger.

Problemstilling er forelagt Regional Etske Komite sør-øst. Det er ikke kommet innsigelser, bare det er presisert at innsamlingen av tenner er for undervisningsformål, at rutiner er beskrevet, materialet anonymisert og at samtykke fra pasienten er innhentet og journalført.

I Behandlingsbiobanklovens § 11 slås det fast at samtykke til helsehjelp etter pasient- og brukerrettighetsloven omfatter innhenting, oppbevaring og behandling av humant biologisk materiale, herunder bruk av materialet til forebygging, kvalitetskontroll og metodeutvikling. I behandlingsbiobanklovens § 1, om formålet med loven, heter det også: «Loven skal legge til rette for at materialet i biobanken kan benyttes til helsemessige formål, herunder diagnostikk, behandling og undervisning på en etisk forsvarlig måte.»

NITO Bioingeniørfaglig Institutt har rettet en forespørsel til HOD ved Helsepersonellavdelingen angående bruk av humant biologisk materiale som blod, urin, spinalvæske, operasjonspreparater ol. i undervisningen av bioingeniørstudentene. Dette er materiale som er innsamlet i henhold til

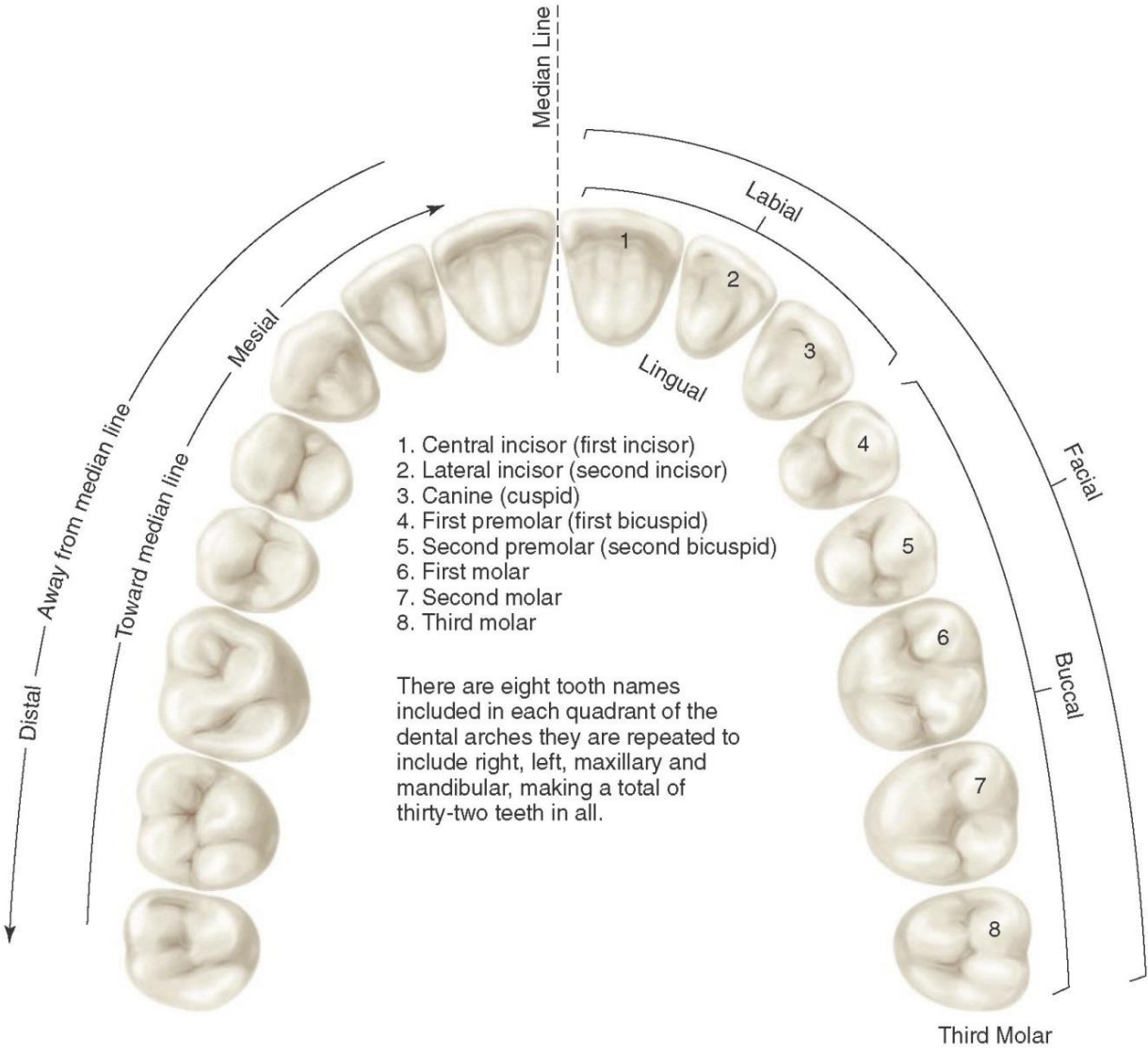
Behandlingsbiobankloven og innsendt fra ulike helseinstitusjoner. Henvendelsen er besvart av Helsedirektoratet i brev av 11.04.2012. I tilsvar peker Helsedirektoratet på at bruk av innsamlet materiale i undervisningen ligger meget nær opp til eksemplene som er gitt i Behandlingsbiobanklovens § 11 på behandling som er omfattet av pasientens samtykke. Det vises videre i svaret av april 2012 fra Helsedirektoratet til en vurdering fra 2005 fra det daværende Sosial- og helsedirektoratet på spørsmål om utlevering av vevsprøver til videreutdanning av patologer. Direktoratet konkluderte da med at «humant biologisk materiale fra behandlings- og diagnostiske biobanker kan benyttes til videre- og etterutdanning uten nytt samtykke, forutsatt at materialet er anonymisert eller aidentifisert, og at det er klart at aktiviteten ikke er å betrakte som forskning.»

Helsedirektoratet vurderer også i svaret av april 2012 at «bruk av materiale fra biobanker i utdanning av bioingeniører er klart innenfor lovens formål om hensiktsmessig utnyttelse for helseformål. Videre at utdanning av helsepersonell har så nær sammenheng med helsetjenestens forebygging, kvalitetskontroll og metodeutvikling at det må anses å være omfattet av pasientens samtykke jf. Behandlingsbiobankloven § 11. Direktoratet mener det ikke er tale om endret, utvidet eller ny bruk, jf. § 13, som ville ha krevd nytt samtykke.»

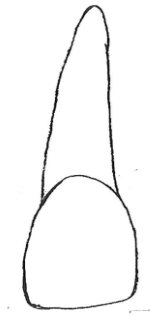
Helsedirektoratet konkluderer derfor med at slikt innsamlet humant materiale kan benyttes i undervisning uten nytt samtykke fra giver, under forutsetning av at materialet er anonymisert, og at det er klart at aktiviteten ikke er å betrakte som forskning.

På grunnlag av ovenstående konkluderes det med at bruk av humane tenner i undervisningen av Masterstudenter i odontologi helt klart har identiske problemstillinger med tilsvarende argumentasjon som i bioingeniøruddanningen. Under henvisning til det ovenstående ansees det derfor uproblematisk å benytte humant biologisk materiale som ekstraherte og innsendte tenner i studentundervisningen. Det er en forutsetning at aktiviteten ikke er forskningsrelatert og at de innsamlede tenner kun benyttes i undervisningen av 5. og 6. semesters Masterstudenter. Det er videre en forutsetning at beskrevne rutiner for innsamling samt rutiner for håndtering (rengjøring og oppbevaring) følges.

TENNER:



Noen anatomiske kjennetegn for tannbestemmelse - sidebestemmelse



Rot-tegnet

Vinkelen mellom kronens **mesialflate** og rotens mesialflate er større enn vinkelen mellom kronens distalflate og rotens distalflate.

Vinkeltegnet

Vinkelen mellom **mesialflate** og incisalkant. Er mindre enn vinkelen mellom distalflate og incisalkant



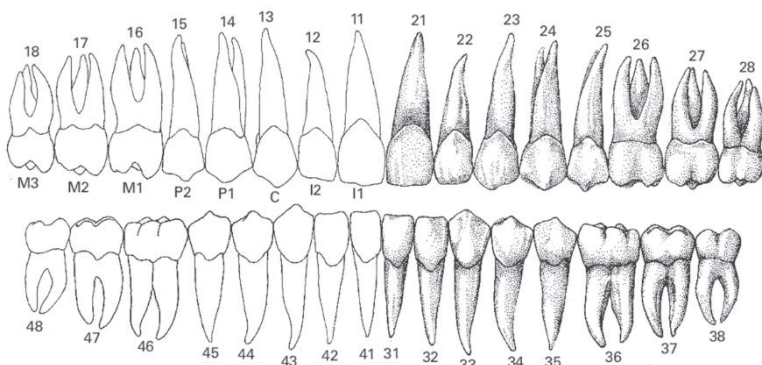
Krumningstegnet

Vinkelen mellom **mesialflaten** og buccalflaten (mesiale fasett) er mindre enn vinkelen mellom distalflaten og buccalflaten



Kroneflukt

Vikende buccalflate på premolarer og molarer i underkjeven



TANNANATOMI:

Fortann i Overkjeven

Relativt rundt/trekantformet
rottersnitt



Underkjeve incisiv/fortann

Har ofte mamelomer
Ovalt rottersnitt



Hjørnetann i overkjeven

En cusp, mesial facett kortest
Mer klokkeformet og kortere (buttet)
krone
Tydelig knekk i buccale overgang rot –
krone
Rundt - trekantet rottersnitt



Hjørnetann i underkjeven

En cusp, mesiale facett kortest,
Relativt slankere og lengere krone
Ovalt rottersnitt



Premolar i overkjeven

Rel rektangulær kroneomkrets, to
cusper

4'er har som regel to røtter
og mesial rotfure, konkavitet

5'er har som regel en rot



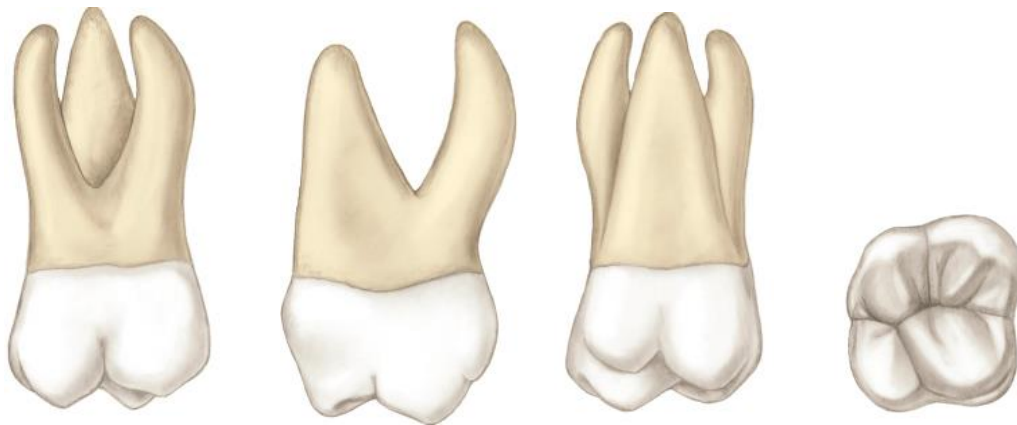
Premolar i underkjeve

Kroneflukt, rundt
rottersnitt,
relativt rund kroneomkrets.

4'er har to cusper, rel lav
lingual cusp

5'er har stort sett jevnhøye
cusper,
kan ha tre cusper, to
linguale





Molar i overkjeven

Tre røtter, to buccale, en palatinal. Fire cusper, største mesio-palatinal, Crista obliqua: mesio/pal – disto/bucc. Relativ kvadratisk kroneomkrets



Molar i underkjeven

To røtter, mesiale oval, distale rundere. Fem cusper, tre buccale – to linguale
Mer rektangulær kroneomkrets

TANNSLIPNINGER

Hensikten med tannslipningene er at studentene basert på undervisningen i oral anatomi skal få bedre innsikt i tennenes morfologi, samt tannvevenes mikrostruktur og dimensjonerings. I tillegg skal de få bedre kunnskap om tannvevens reaksjonsmønstre på ulike stimuli som fysiologisk bruk, sykdommer og skader samt terapi, i tillegg til noen normalanatomiske variasjoner.

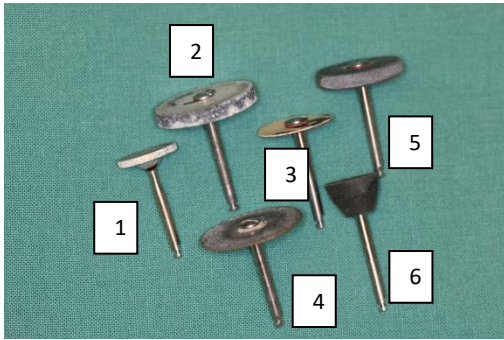
Følgende slipesnitt utføres:

1. Fronttann: sagitalsnitt
 2. Premolar: sagitalsnitt
 3. Molar: buccalsnitt samt pulpakammertverrsnitt
- Sagitalsnitt: Tann slipes fra cuspetopp/incicalkant til apex, inn til pulpakammer og pulpakanals største utvidelse. Rotkanals største utvidelse følges helt til apex.
 - Buccalsnitt: Tann slipes fra cuspetopp til pulpahorn og pulpakammers største utvidelse. Slipes mot apex ved å følge rotkanalens lengde.
 - Rottverrsnitt: Rot fra apex til collum deles i tre like store deler. Apikale snittflate poleres.
 - Pulpakammertverrsnitt: Krone kappes av ved collum, poleres og monteres med koronale del opp slik at pulpakanalinnganger kan inspiseres.
 - Slapte tenner måles: total lengde, krones lengde, rots lengde i tillegg til avtander fra cuspetopper og emalje/cem grense til pulpakammer (se illustrasjoner under).

Utstyr:	Håndinstrumenter:	Roterende instr.:
	Sonde	Håndstykke, tekniker
	Reamer v/trange kanaler	Slipestein
		Sandpapierskiver - mandrill
		Gummipiolerer
		Abba
		Gummihjul

Slipningene utføres med hansker, munnbind og under avtrekk (benkens punktavsug) og bak beskyttelsesglasset ved arbeidsplassen/suget.

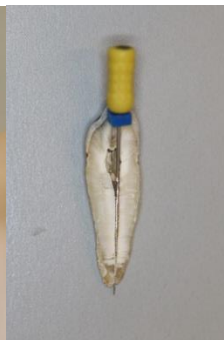
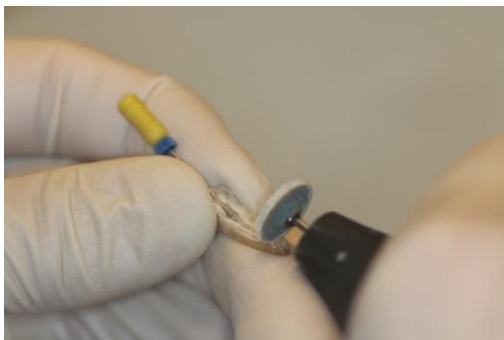
PRAKTISKE PROSEDYRER – UTSTYR OG TEKNIKK



1. Viking sten No 11
2. Heat-less sten – grovslipning
3. Sandpapierskive
4. Karborundumskive – rotkapping
5. Gummihjul -polering
6. AABA-kopp – polering



Heatless-sten for grovslipning
Begynn mot kronepulpakammer,
størst omkrets



Sett inn reamer
(rotkanalinstrument) – for
letter å lokalisere
pulpaklanalen mot apex

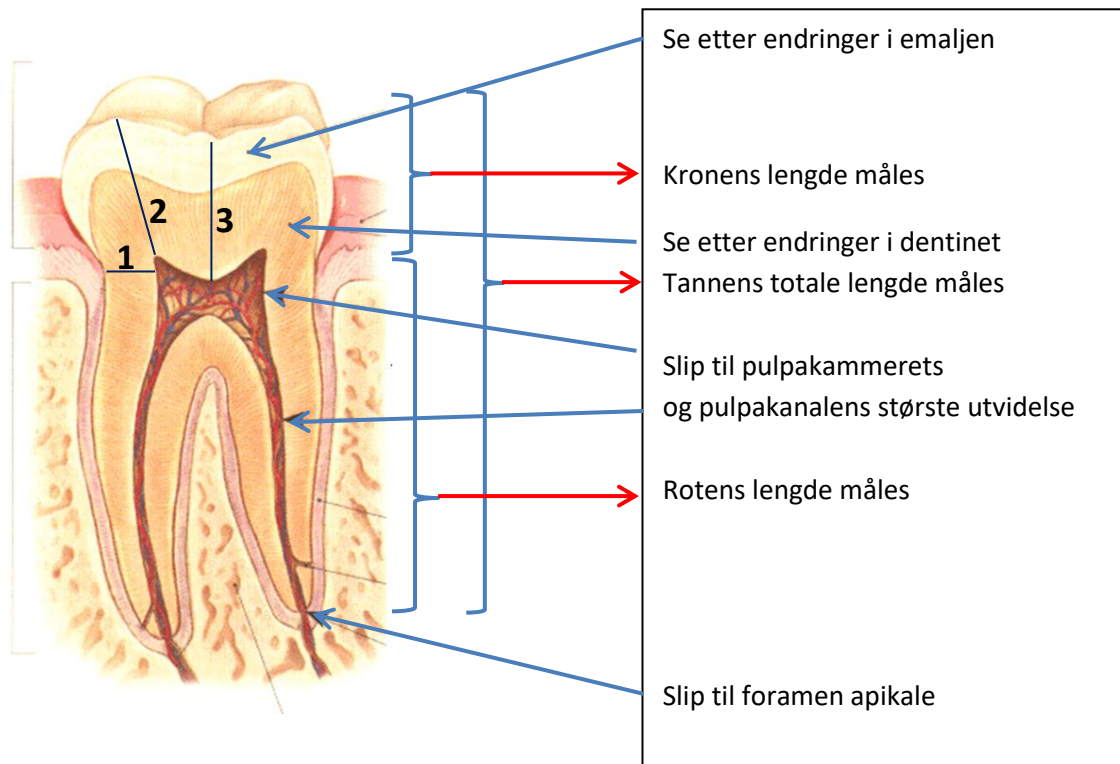


Sandpapierskive – for plane flater



Og Gummihjul – for polering

TANNSLIPNINGER OG MÅLINGER:



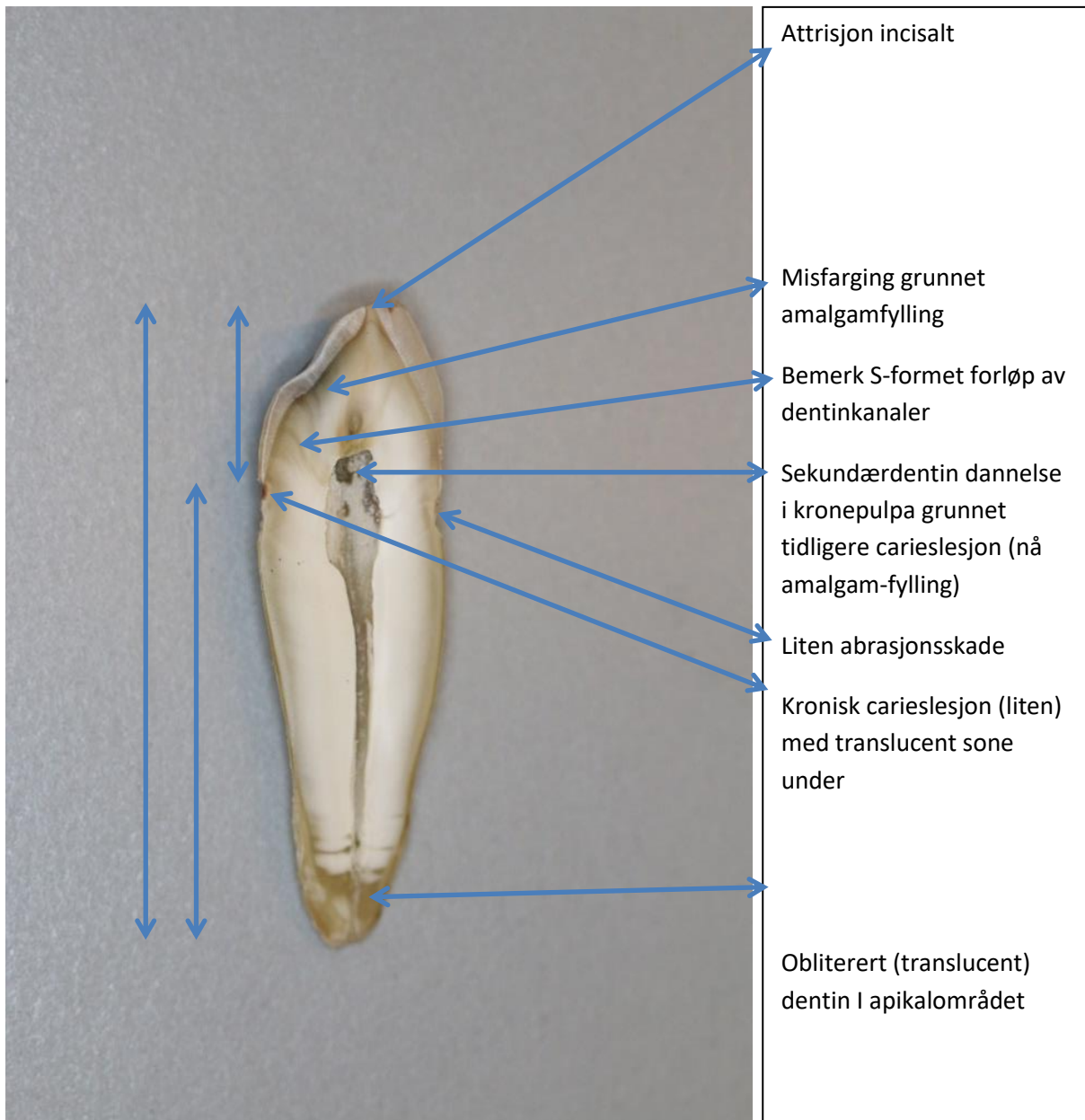
I tillegg måles:

1. (1) avstand emalje til cementgrense til pulpa
2. (2) avstand pulpahorn til cuspetopp og
3. (3) avstand centralefossa til pulpa som vist i illustrasjonen over.

Noen gjennomsnittsmål (mm):	gj.snitt	max - min
1. Fronttanns (central) totale lengde:	23,4	29,8 – 17,8
2. Premolars (overkjeve 4'er) lengde:	21,4	26,3 – 16,4
3. Premolars (underkjeve 4'er) lengde:	22,3	26,7 – 18,0
4. Molars (overkjeve 6'er) lengde:	22,0	27,0 – 16,8
5. Molars (underkjeve 6'er) lengde:	22,8	28,0 – 17,1
6. Avstand em/cem grense – pulpa (1):		
7. Avstand pulpa – cuspetopp (2):		
8. Avstand pulpa – centrale fossae (3):		

Kilde: Den kliniske gjennomsnittstanns ytre og indre srørrelsesforhold; G. O. S. Fredriksen, Universitetsforlaget, 1970. Ennå eldre målinger viser generelt kortere tenner. Etersom menneskets gjennomsnittshøyde øker så spekuleres det om tennenes lengde vil øke tilsvarende.

Ferdig slipt tann: hjørnetann i overkjeven



Noen eksempler på funn etter slipning.

Ved slipesnittene skal en se etter dentinreaksjoner under fyllinger, carieslesjoner og ulike slitasjedefekter, ofte uttrykt som fargeforandringer i dentinet. Slipesnittene gir også godt innblikk i dimensjoner på ulike strukturer, samt form og forløp av pulpakanaler, forkomst av pulpastener, sekundærdentin o.l.

SYKDOMMER OG SKADER I TENNER

Det propedeutiske kurset i Kariologi vil kort omtale:

Sykdom og skader i tenner hardvev: emalje, dentin og sement

Sykdom og skader i tenner bløtvev: pulpa (endokurset)

Sykdom og skader i tenner støttevev: gingiva og periodontium (periokurset)

Kurset først og fremst ta for seg den innledende operative behandlingen av slike sykdommer og skader som grunnlag for den videre pasientbehandlingen i klinikkene. Den forebyggende behandlingen vil bli grundig gjennomgått i klinikken senere.

Noen definisjoner og stikkord:

Karies/ Emaljekaries, demineraliseringer, mattet til hvitlige emaljeforandringer.

Karieslesjon Demineralisering av tannsubstans gr bakterielle syrer

Emalje/dentin karies, hvitlige til brunlige forandringer, kavitasjon, dentinlesjon.

Rotkaries, emalje-cement grensen, hvitlige-brunlige forandringer, "bruskaktig" konsistens.

Karies:	Akutt karies	Hvitlig emalje; demineraliseringer - kavitasjon Bløtt, lite til gul-brunlig misfarget dentin Mattet overflate ved tørrlegging Ikke sek.dentin
	Kronisk karies	Brunlig til mørk brunlig emalje Brunlig dentin, hardere, dentinforandringer pulpalt Blankere overflate ved tørrlegging Sek. Dentin
	Primærkaries:	Første kariesangrep i en tann: karieskjegler: glattflater: med basis mot overflaten fissurer: med basis mot pulpa
	Sekundærkaries:	Karies ved en fyllingskant Kantlesjon eller vegglesjon (ved lekkasje)
	Kariesaktivitet:	Er en diagnose, angir alvorlighet på karieslesjonen, eller intensiteten, dvs hvor hurtig den utvikler seg i et gitt tidsrom.

Attrisjon: Slitasje tann mot tann og som skyldes artikulasjonsbevegelser. Kan være fysiologisk, intensivert eller patologisk, dvs at grad av slitasje indikerer at det er en eller annen dysfunksjon og er følgelig behandlingstrengende som regel både profylaktisk og operativt.
Kan skyldes muskulære dysfunksjoner, bittforhold, bruxisme og endrete salivaforhold som skal gi en viss form for "smøring".

Abrasjon: Slitasje av tenner grunnet "fremmedobjekter" i munnen som tannkrem, tannbørste, luftpartikler, pipe, tannstikkere, tyggegummi o.l.

Erosjon: "Slitasje" (generelle demineraliseringer) av tenner grunnet syrer i munnen fra maten (frukter, sportsdrikker, leskedrikker), syrer i luften, dyspepsi og endrede salivaforhold som nedsetter resistensen.

Ofte sees kombinasjoner av disse skader og rene attrisjons-, abrasjons- og erosjonsdefekter er sjeldnere. Kombinasjon av erosjon forårsaket av sure leskedrikker og abrasjon av f.eks tyggegummi kan være dramatiske for det unge tannsettet.

Hypoplasier: Hvitlige emaljeforandringer til brunlige misfarginger, deffekter, pits.
 Kan være lokaliserte og tyder på årsak i lokale skader som traumer eller betennelser i melketannsettet. Generelle hypoplasier antyder systemiske årsaker, sykdommer, ernæringsproblemer o.l. Opptrer generelt i tannsettet etter stadium i dontogenesen .

Misdannelser: Kan variere fra hvitlige misfarginger til gul-brune misfarginger (hypoplasier) til pits, porøsiteter, emaljedefekter og misdannede kroner.

Kan være enten medfødte som amelogenesis imperfecta o.l. eller: erhvervede f.eks. etter skader I det primære tannsettet, fluorose eller generelle sykdommer under odontogenesen.

Amelogenesis imperfecta (AI): er en medfødt forstyrrelse I tannutviklingen og affiserer emaljens struktur og utseende som da kan være hypoplastisk, hypomineralisert eller begge deler, og dermed utsatt for uttalt nedbrytning og misfarging. Forekomsten kan være fra 1:700 til 1:14,000, alt etter populasjonen som er studert.



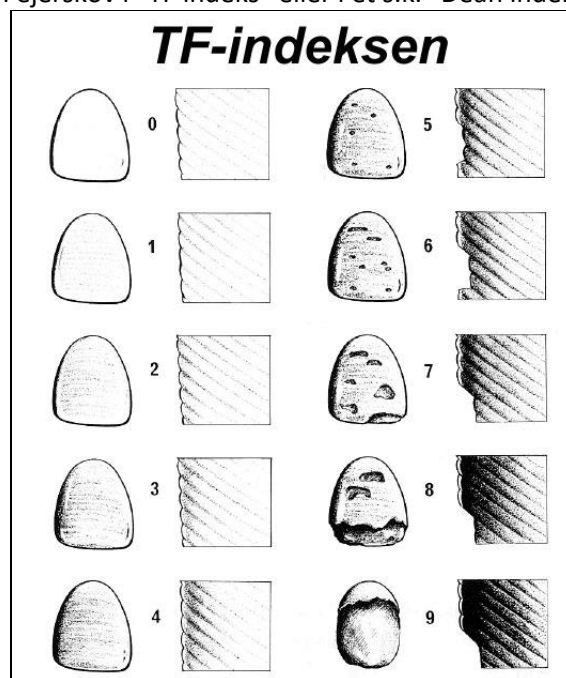
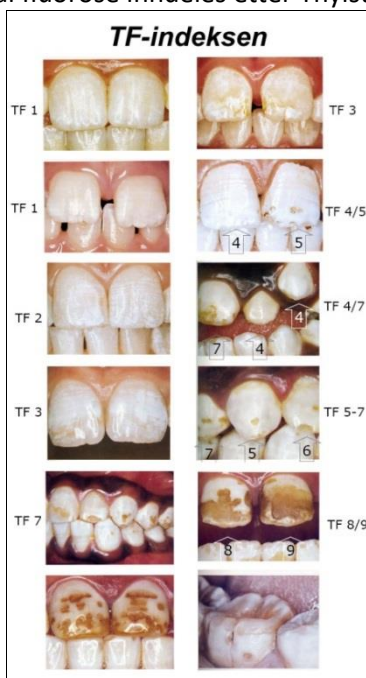
Pitted-AI

Hypomineralisert-AI

Hypoplastisk-AI

Dental fluorose: Hvitlige til gul-brune misfarginger på incisalkanter og kuspeter til pits, deffekter i emlajen og fra hvitlige til større brune misfarginger. Kan oppstå etter høyere doser av fluorider over lengre tid, avhengig av eksponeringstid og dose. Kan oppstå etter inntak av mer enn 4 mg F/kg legemsvekt over lengere tid, ved inntak av Fluorider som gir plasma verdier på mer enn 10 µmol/l (peak values) og vannfluoridering på mellom 3-4 ppm. Akseptert fluoroseindex i befolkningen på 0.6 nås ved vannfluridering på mellom 1.3 – 1.6 ppm.

Dental fluorose inndeles etter Thylstrup og Fejerskov i "TF indeks" eller i et s.k. "Dean indeks".



BEHANDLINGSPLANLEGGING

På grunnlag av kunnskap om normale fysiologiske og anatomiske forhold i munnhulen og kjennskap til de vanligste patologiske tilstander i munnhule og tenner, kan det foretas nødvendige registreringer. Om nødvendig innhentes også relevante tilleggsopplysninger gjennom anamnesen. På dette grunnlag kan en ofte stille en diagnose og en effektiv behandling kan planlegges i samråd med pasientene. Denne behandlingen vil kunne være enten bare forebyggende, profylaktisk, eller også innebære en form for operativ terapi og da ofte i kombinasjon med den forebyggende behandlingen. Ved behandlingsplanlegging skal det tas hensyn til pasientens egne ønsker, behov og forutsetninger. Behandlingen skal basere seg på funn og vurderinger og gjennom grundig informasjon til pasienten om disse forhold skal behandling iverksettes under forutsetningen "informert samtykke". Dette innebærer at det er tatt hensyn til pasientens egne ønsker og forventninger og hvor pasienten er blitt presentert for alternativer og muligheter og som dermed har hatt en reell mulighet for å være med på et valg av behandlingsplan.

For ordens skyld skal det også nevnes at en under anamnesen innhenter fullstendige opplysninger om pasientens generelle helse og foreslår en behandlingsplan i samsvar med disse opplysninger, gjerne i samråd med pasientens lege om dette er nødvendig. Det overordnede prinsipp er at munnhule og tenner er en del av den generelle og totale helse og at all behandling skal være i henhold til «best practice» som undervist og som generelt aksepterte retningslinjer angir, noe som blant annet fremgår av: «God praksis i tannhelsetjenesten», utgitt av Helsedirektoratet:



se linken:

<https://helsedirektoratet.no/retningslinjer/god-klinisk-praksis-i-tannhelsetjenesten->

Dette propedeutiske kurset vil først og fremst ta for seg den tekniske og teoretiske delen av den operative kariesbehandlingen som innledning til den kliniske tjenesten for studentene. Utgangspunktet vil da være en erkjennelse av at de funn og vurderinger som er gjort med hensyn til karieslesjonen størrelse og utbredelse samt pasientens kariesaktivitet tilsier at profylaktisk kariesbehandling alene ikke er tilstrekkelig. Det vil derfor være behov for en operativ behandling for å stanse en videre utvikling og å gjenopprette funksjon, form og estetikk.

Den operative kariesbehandlingen deles ofte i en operativ terapi som går ut på en fjerning, excavering, av kariøst og skadet tannvev under prepareringen, samt en restorativ terapi som omfatter gjenoppbygging av skade med et eller annet restaureringsmateriale. Kavittetsprepareringer av ulike typer med en etterfølgende restaurering med et bio-materiale utgjør de vanligste former for operative kariesbehandling.

Indikasjoner

OPERATIV TERAPI – BIOMATERIALER

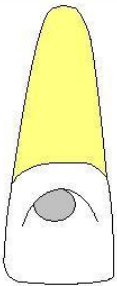
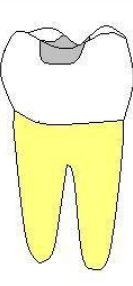
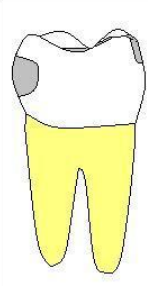
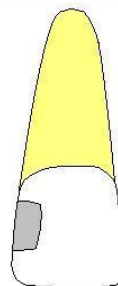
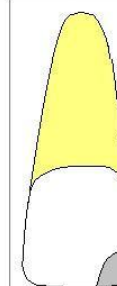
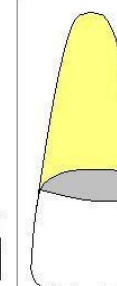

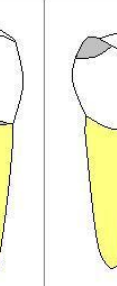
KAVITETSPREPARERING OG TANNRESTAURERINGER

Greene Vardiman Black (1836–1915), mest kjent som **G.V. Black**, er i USA ofte omtalt som grunnleggeren av den moderne tannlegevirksomhet. Han er også kjent som «Operative Dentistry's» far, som er den internasjonale betegnelsen på Kariologi med kavitetprepareringer og tannrestaureringer.



GV Black Statue i Lincoln Park, Chicago, IL, USA

På begynnelsen av 1900-tallet klassifiserte GV Black caries i henhold til karieslesjonens lokalisasjon (hvilken tann) og hvilke tannflater som var/er affisert. Denne klassifikasjon er fremdeles i bruk og brukes i dag også med referanse til de respektive kavitetprepareringer. Det er senere bare blitt tilføyd en ny klasse (KI VI) av andre:

G.V. Black							
L	B/L	B/L	F	F	F/L	B/L	B/L
							
Class I	Class II		Class III	Class IV	Class V		Class VI

Black's klassifisering av Caries Lesjoner:

- Klasse I: Karies i pits og fissurer okklusalt i molarer og premolarer, oklusale to tredje deler av molarer and premolarer, samt linguale flater av fronttenner.
- Klasse II: Karies i aproximale flater av premolarer og molarer.
- Klasse III: Karies i aproximale flater i fronttenner (inkl hjørnetenner) uten at det incisale hjørnet er involvert.
- Klasse IV: Karies aproximalt som inkluderer det incisale hjørnet av fronttenner (inkl hjørnetenner).
- Klasse V Karies I den gingivale 1/3-del av buccal/facial eller linguale flater i anteriore og posteriore tenner.
- Klasse VI (ikke definert av Black, tilføyd senere av andre): Caries i cuspe-topper i molarer og premolarer, samt incisalkanter i fronttenner.

Den samme klassifisering brukes i dag også om kavitetsprepareringer; ihht til Blacks nomenklatur

- Kl I: Kaviteter i alle tenners naturlige fissurer og fordypninger (foramina og pits)
- Kl II: Kaviteter i premolarer og molarers proximale flater, omfatter ofte også en Kl I
- Kl III: Kaviteter i fronttenners proximale flater
- Kl IV: Kaviteter i fronttenners proximale flater som også omfatter incisale hjørne.
- Kl V: Kaviteter i alle tenners buccale og palatinal/linguale flaters gingivale 1/3 del.
- (Kl VI: Kaviteter i fronttenners incisale flate og cuspetopper i molarer og premolarer).

GV Black engasjerte seg i mange forskningsområder, bl. a. i de ideelle kavitetsprepareringer. Han er fremdeles kjent for sine prinsipper for kavitetsprepareringer (se under), hvor det skisseres ideelle former for kavitetspreparering for ulike tannrestaureringer. Disse kavitetsprinsipper benyttet prinsipper fra teknologiske fag og materialvitenskap for å gi restaureringene best mulig styrke og holdbarhet, samtidig som de tok hensyn til biologiske forhold som tannanatomi og karieslesjonens utbredelse. Selv om vi i dag har helt andre restaureringsmaterialer og teknikker, og ikke minst effektive kariesforebyggende metoder, så har mange av prinsippene fremdeles gyldighet i dag.

Generelle prepareringsprinsipper modifisert etter Black:

Omkretsform: er kavitetsens ytre begrensning og bestemmes av pasientens kariesaktivitet, kariesengrepet utbredelse, tannanatomien og av fyllingsmaterialet som skal benyttes.

Motstandsform: er den form kaviteten skal ha for at restaureringen og gjenværende tannsubstans skal være best egnet til å oppta belastninger og krefter (tyggetrykk) som de blir utsatt for under bruk, slik at fraktur av tann og restaurering unngås samt at fyllingen ikke løsner. Ved adhesiv teknikk utgjør bondingen i prinsippet vesentlige deler av retensjonen. Motstandsformen ved adhesiv teknikk vil være viktig for å ta opp krefter slik at bondingen avlastes. Belastninger opptas som regel av pulpale og gingivale vegger og disse bør tilstrebes å være perpendikulære på belastningene.

Retensjonsform: er den form kaviteten skal ha for at fyllingen skal festes og er avhenger av materialvalg. Tradisjonelt har en oppnådd konvensjonell retensjon med parallelle vegger eller små låsninger. I dag benyttes stort sett adhesive teknikker, unntatt fremdeles for gullinnlegg og noen keramtyper. Retensjon ved adhesiv teknikk oppnås ved bruk av ulike bondingssystemer. Ved adhesiv teknikk er det nødvendig å vurdere motstandsformen for å ta opp krefter og avlaste bondingen.

Tilgjengelighetsform: er den utforming kaviteten må ha for at vi skal få oversikt over arbeidsområdet samt tilgang med nødvendige instrumenter. Den må og vil være av rimelig dimensjon slik at det ikke kan stilles spørsmål ved nødvendigheten av et operativt inngrep (preparering).

Proteksjonsform: er den form kaviteten skal ha i de pulpale deler for å gi pulpa best mulig beskyttelse og gi mest mulig substans av dentin mot pulpa.

Ekskavering: «ex cavum», ut av kaviteten, vil si at kariøst – misfarget dentin fjernes.

Finering: vil si at det opprettes jevne og glatte overflatevinkler $240 - 270^{\circ}$ uten løse emaljeprismer.

Kantskjæring: at det opprettes jevne overflatevinkler $\cong 210^{\circ}$ (ved gull), dvs. at fyllingsvinkel $\sim 30^{\circ}$.

Dybde: er kavitetsens utstrekning **mot** pulpa

Ekstensjon: er kavitetsens utstrekning på alle flater.

KAVITETSPREPARERING – PREPARERINGSPRINSIPPER – DIREKTE OG INDIREKTE TEKNIKKER

Et operativt inngrep i form av en eller annen slags preparering med påfølgende restaurering av tann skal i utgangspunktet først iverksettes når forebyggende terapiformer alene ikke har vist seg å være tilstrekkelige. Ofte er dette noe som observeres over tid med en viss utvikling i karieslejonens omfang, eller det har vært et brudd eller fraktur av tannsubstans.

Tannrestaureringer kan generelt fremstilles gjennom to ulike prinsipper; enten ved direkte teknikker med bruk av plastiske fyllingsmaterialer eller ved indirekte teknikker hvor en går veien om avtrykk og modeller. Ved direkte teknikker restaureres tann, eller preparert kavitet der og da, med et plastisk fyllingsmateriale som f.eks kompositt eller glassionomerer (se biomaterialer). Ved indirekte teknikker, fremstilles restaureringen utenfor munnhulen på gipsmodeller etter et fysisk avtrykk, eller restaureringen freses på grunnlag av virtuelle modeller etter et optiske avtrykk (scanning, CAD/CAM).

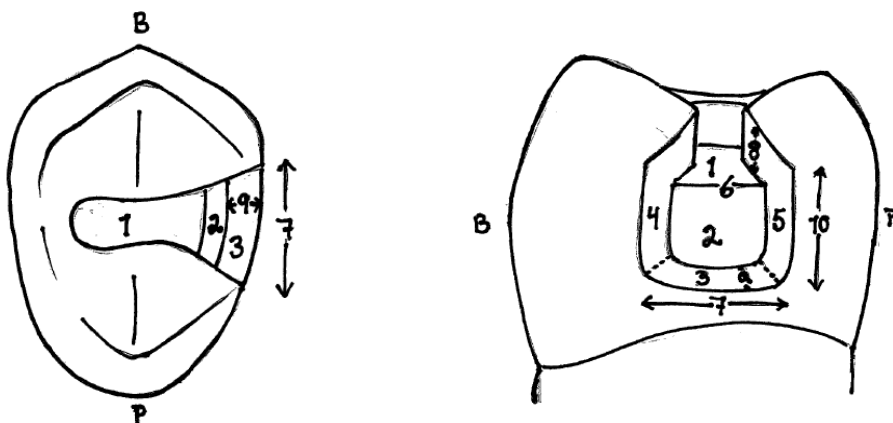
Generelle krav til kavitetutforming tar hensyn til kariesangrepet utbredelse, hvilken tann det gjelder, fyllingsmaterialet det er aktuelt å benytte samt pasientens grad av kariesaktivitet og ønsker. I tillegg gjelder det overordnede prinsipp at det skal spares tannsubstans i den utstrkning det er mulig. Sammenholdt med det ovennevnte om å være avventende med operative inngrep (er irreversible), gjelder derfor alltid det overordnede: minimalt invasive inngrep . Dette skal dog ikke gjelde i den utstrekning at kaviteten vil bli så liten at det kan reises spørsmål om prepareringens nødvendighet og ikke minst om tilgjengelighet og oversikt over arbeidsområde.

Nomenklatur:

Preparere:	Tillage, bore en kavitet etter gitte parametre/normer.
Kavitet:	En preparering etter gitte normer.
Ekskavering:	Fjerning av kariøst – misfarget dentin.
Finering:	Kantbehandling: Opprette en glatt, jevn kant uten løse emaljeprismer og overflatevinkel $240 - 270^{\circ}$.
Kantskjæring:	Kantbehandling: Opprette en jevn, glatt kant med overflatevinkel rundt 210° tilsvarende fyllingskant på rundt 30° .

Kavitetsbetegnelser

- | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|---|
| 1. Pulpale gulv | 5. Aksio-palatinale/linguale vegg | 9. Aksial dybde |
| 2. Aksiale vegg | 6. Aksio-pulpale vinkel | 10. Kassens høyde/
gingival ekstensjon |
| 3. Gingivale hylle | 7. Kassens bredde - Gingival bredde | |
| 4. Aksio-buccale vegg | 8. Occlusal dybde | |



PREPARERINGSPRINSIPPER - DIREKTE TEKNIKKER

I utgangspunktet vil dette i det vesentligse omfatte prepareringer for «kompositte materialer» som kompositt, glassionomerer (GIC), Resinmodifiserte Glassionomerer (RmGIC), og Kompomerer (se avsnittet om Biomaterialer). Amalgam benyttes i dag ikke grunnet innholdet av kvikksølv og «føre-var»-prinsippet. Materialet omdømmes allikevel iom at vi ennå i mange år som tannleger må forholde oss til det, når gamle amalgamrestaureringer må fjernes, eller må revideres.

Indikasjoner

1. Makroskopiske defekter, retensjonssteder, misfarginger, syndlige defekter
2. Progredierende, aktive lesjoner (høyere kariesaktivitet)
3. Røntgenologiske lesjoner av grad III eller mer.
4. Pasientens ønsker
5. Fraktur av tannsubstans

Kavitetsprepareringer

For all kavitetspreparering gjelder det prinsipp at dimensjonering er etter karieslesjonens utbredelse med de forbehold at lesjonen må ha en viss størrelse før en går til operative inngrep (dvs at bare forebyggende behandling alene ikke er tilstrekkelig). Videre må dimensjonene være slik at en kommer til med standard instrumentering og en kan inspisere arbeidsfeltet og kaviteten.

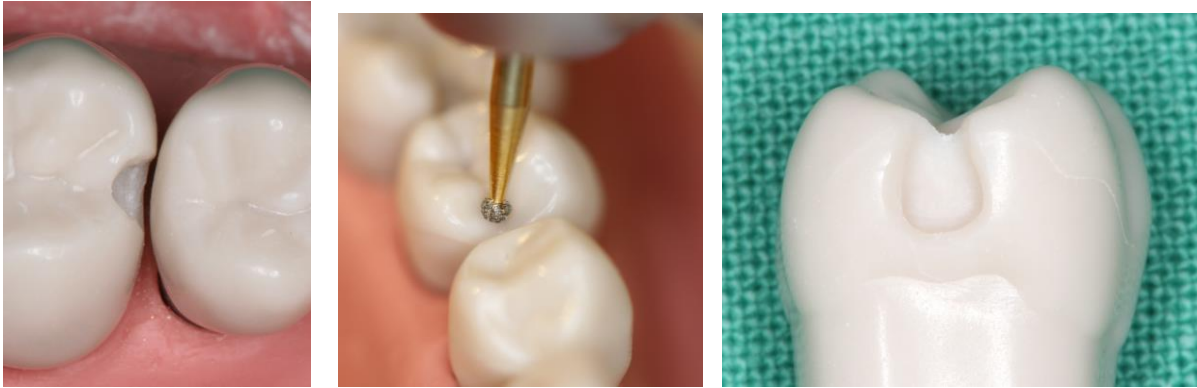
KL I: Kaviteter i tenners fissurer og foramina



Omkretsform og dybde gis av karieslesjonens utstrekning, dvs en går om nødvendig ikke ut hele fissursystemet, men gjennom tenkt emalje. Prepareres fortrinnsvis bare med rund diamant R001/010 eller O12. Bredde og dybde ca 1,5 mm, dvs dimensjoneringen skal illustrere et klinisk realistisk operativt inngrep når dette er nødvendig og samtidig muliggjør nødvendig instrumentering. Rund diamant kan tippes noe for bedre å avvike substans. Kan rette vegger med «pæreformet» diamant ved større occlusal extensjon.

KI II: Kaviteter i molarer og premolarers proximale flater

Miniboks



Omkretsform og dybde gis av lesjonens utstrekning, om nødvendig kan okklusale fissurer tas med som en liten «svalehale». Start preparering på randcrista med rund diamant R 001/010 eller 012, det divergeres noe når kaviteten utvides mot det gingivale. Extensjon gingivalt til/like under kontaktpkt. Dybde occl ca 1,5 mm, dybde gingl ca 1,2 mm. Gingival motstandsform og indre markeringer i buccal- og lingualvegg med rund diamant R 001/010. Jevne kanter og fjerning av løs/underminert emalje med gingivale randinstrumenter. Occl svalehale kan også prep med pæreformet diamant FG 237/012.

Kasseform



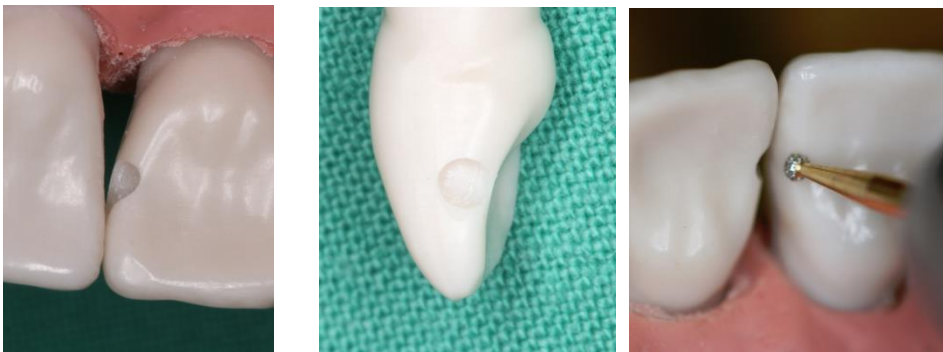
Prepareres i prinsippet som miniboks over, men med noe større runde diamanter 001/012 eller 016 og mer bruk av «pæreformet» diamant 237/012 (rundet hode) for retting av vegger og kasser da dette i utgangspkt er større kaviteter gjerne med tidligere amalgamfylling.

Komplisert



Utgangspkt er at omkretsform er som karieslesjons utbredelse vs fraktur distopal cusp med tidligere fyllinger (ofte amalgam) som krever revisjon. Fjern gl fylling med hårdmetallbor FG 1557/010 (om aktuelt) og fortsett prep med rund diamant R 001/012 eller 016 så langt som mulig. Vegger og gulv/hyller kan rettes med «pæreformet» diamant, FG 237/012. Om nødvendig indre markeringer med liten rund diamant R 001/010. Gingivale randinstrumenter for å jevne kanter/fjerne tydelig løs/underminert emalje. Breddeog dybdeocclusal ~1,5 mm. Kaviteten dimensjonere noe ekstra da kaus skal illustrere omfattende restaurering og revisjon av tidligere fyllinger, som oftest amalgam.

KI III: Kaviteter i fronttenners proximale flater



Beliggenhet like under kontaktpkt. Omkretsform og dybde gis av karieslesjonen, må være «realistisk» og vise nødvendighet av operativt inngrep. Prepareres med liten rund diamant 001/012 eller 010. Indre markeringer med liten diamant. Realistisk dybde er ca 1,2 mm, og åpning må muliggjøre inspisering (eks fjerning av cariøst vev) og instrumentering (eks legge fylling).

KI IV: Kaviteter i fronttenners proximale flater inkl hjørne



Kaviteten omfatter en KI III kavitet som også omfatter hjørnet over, f.eks etter fraktur eller slitasje. Prepareres med rund diamant som for KI III, spes indre markeringer i gingivale vegg og om mulig buccalt og lingvalt for å øke retensjonen. Incisale hjørne brekkes noe, kant buccalt avsluttes med kort kantskjæring for å øke retinerende areal i emalje ved bonding og for å oppnå gunstigere fargeovergang tann – restaurering. Kantskjæring legges med flammeformet diamant.

KI V: Kaviteter i tenners buccale/linguale/palatine flaters gingivale 1/3 del

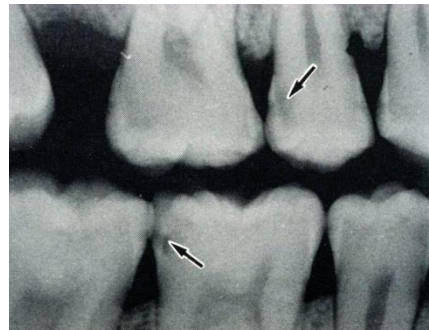


Omkretsform følger carieslesjonens utbredelse, ca 0,5 mm fra og følger gingivalrand. Dybde (mot pulpa) 1,0 – 1.5 mm, høyde (ging/occl) også 1.0 – 1.5 mm. Prepareres med rund diamant R001/012. Kan rette vegger med «pæreformet» diamant, FG 237 012. Ingen skape indre vinkler, men kan til tider være nødvendig med en fure gingivalt (motstadsform/retensjonsform) som legges inn med liten rund diamant. Kant mot det occl / inc brykkes svakt.

KI VI: Kaviteter i tenners incisalkanter og cuspetopper



Karieslesjoner i incisalkanter og/eller cuspetopper indikerer meget høy cariesaktivitet, (f.eks hos munntørre etter medikamentering, stråling, cytostatika behandling, osv.), og skal ha omfattende forebyggende behandling og oppfølging. Prepareres etter lesjonens utbredelse med små runde diamanter. Her er det lagt komosittfyllinger incisalt 31 – 42, pasient med Myelomatose og cytostaticahehandling



Karieslesjoner

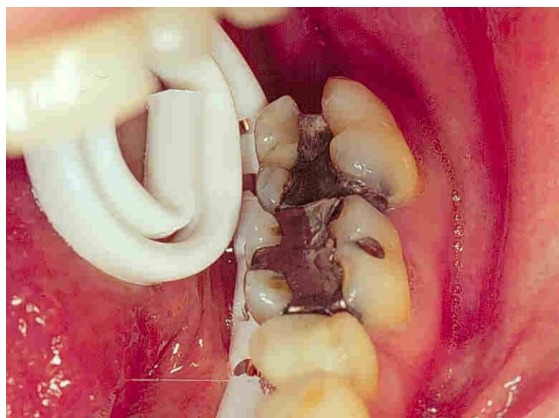
PREPARERINGSPRINSIPPER - INDIREKTE TEKNIKKER

GULL - GULLINLEGG – GULLRESTAURERINGER

Gull egner seg spesielt ved større restaureringer da det i laboratoriet er lettere å utforme, har stor mekanisk styrke, er form- og korrosjonsstabil, og har få eller ingen kjente biologiske bivirkninger. Teknikken stiller krav til operatør om nøyaktighet, er kostbar, gir en sementspalte som kan løses, og kan føre til tap av ekstra tannsubstans under preparering ved oppretting av undersnitt og for å etablere retensjon. Men gullinnlegg har vist seg å være svært holdbare. Et moment her er at revisjonsterskelen for gull er høy grunnet at det er en relativt kostbar behandlingsform.

Indikasjoner

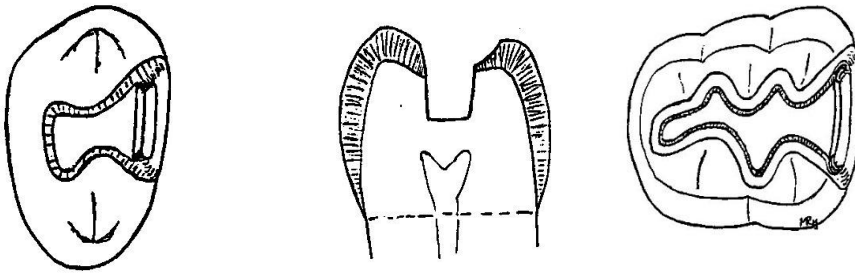
1. Større restaureringer
2. Attrisjon/abbrasjon/bruxisme, habituell harde bittbelastninger
3. Rotfylte tenner (cuspedekke)
4. Bittrekonstruksjoner med bitthevninger



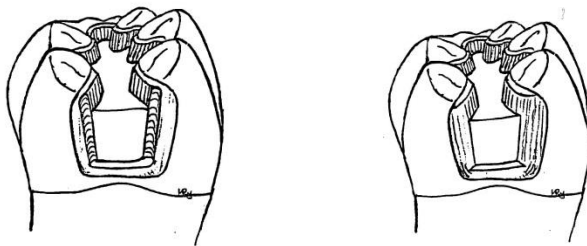
Kontraindikasjoner

Pasientens kariessituasjonen må være under kontroll og de periodontale forhold tilfredsstillende. Det er en relativt kostbar behandling og en bør ha langsiktige planer for behandling med en totalrestaurering med gull på sikt. Indikasjoner for gull er først og fremst større restaureringer, og om det ikke er behov for f.eks. å dekke cusper, bør andre behandlingsalternativer først vurderes. Ved større restaureringer kan kroneterapi også være aktuelt. Ved gullinnlegg fjerner en ofte pulpanær tannsubstans for å få stabilitet og retensjon, mens en ved kroneprepareringer fjerner mer perifer tannsubstans.

Prepareringsprinsipper



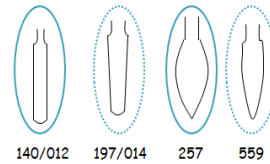
Disse skisser viser kun prinsippene for gullinnlegg da materialvalget i mindre restaureringer som dette først og fremst er kompositt. Gull er først indisert i større fyllinger, som når det er behov for cuspedekke (Onlays). Omkretsformen gis av carieslesjonen eller annen restaurering som skal revideres. Preparerte flater som vender mot hverandre (ex. bucc og ling vegg) skal divergere med $10 - 12^\circ$, tilsv approximalt. Dybde occl og ging $\sim 1,5$ mm. Selv om gull kan dimensjoneres mer gracilt grunnet mekaniske egenskaper, må dybden være klinisk relevant, (dvs gitt av lesjonen, tidligere restaureringer, større fyllinger ol.)



Bor

• Prosedyrer - Preparering:

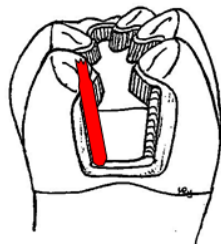
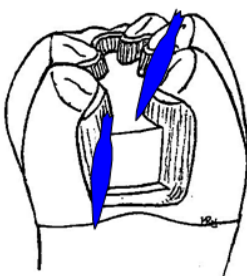
■ Bor: Sunshine Diamonds



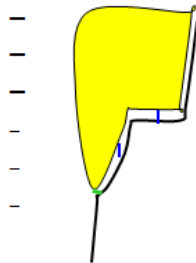
Hvorvidt det legges furer inn approximalt gis av kasus og evtult «kasser» fra tidligere restaurering. Det skal legges kantskjæring gingivalt med 0.5 til 1.0 mm lengde for å få spisse gullvinkler (se under). Kantskjæring approximalt er ivaretatt ved at prepareringen ender ut i en spiss vinkel buccalt og lingualt. I prinsippet skal det også være occl kantskjæring. Dette er ikke aktuelt grunnet a) steilere cuspevinkel som gir spiss gullvinkel, b) prepareringen «flyter ut» slik at definert grense på preparering kamoufleres, c) mister occlusal høyde og dermed retensjon i prepareringen, i tillegg til d) at klinisk er gull spesielt indisert ved større restaureringer, dvs der cuspe ne også skal dekkes.

Kantskjæringer legges med flammeformet diamanter. Preparering, kasser og furer, legges med cylinderformede diamanter med avrundet hode.

Preparering



- Kantskjæring:



Spiss gullvinkel

Bearbeidbar kant

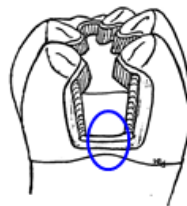
Liten spalte (Pythagoras)

Lengde: 0.5 - 1.0 m

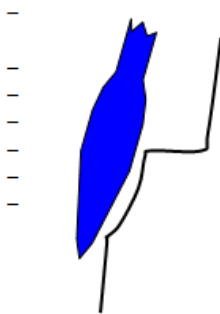
Spalte: ~70 μm

Forkastes: >120 μm

Kantskjæring



- Kantskjæring:



Spissgullvinkel

Bearbeidbar kant

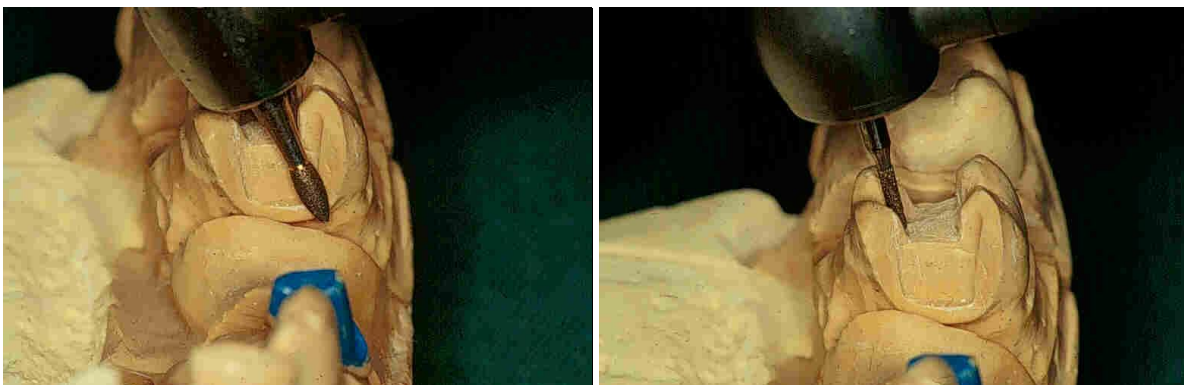
Liten spalte (Pythagoras)

Lengde: 0.5 - 1.0 m

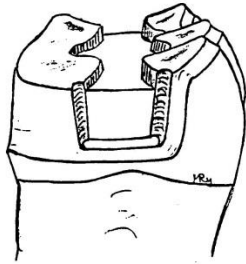
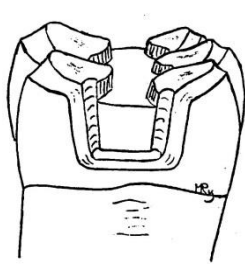
Spalte: ~70 μm

Forkastes: >120 μm

I prinsippet går aldri gullrestaureringen helt ned, dette gir cementspalt. Denne spalten blir langt mindre med kantskjæringer. En spiss **bearbeidbar** gullkant er mer teoretisk da fyllingen enten passer eller ikke, og gullet er herdet (ved store fyllinger) og ikke kan bearbeides, smis.



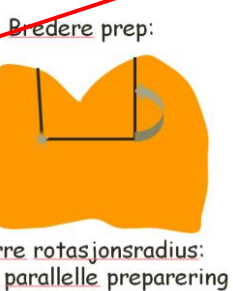
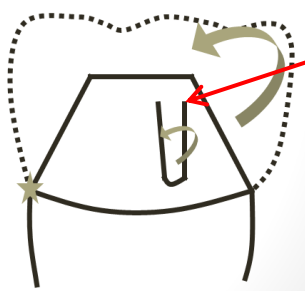
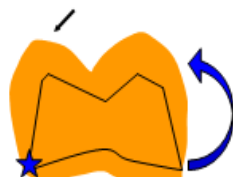
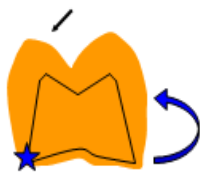
Kantskjæring kan legges med en fl.formet diamant (her «amerikansk fotball»), eller tynnere, avhengig av tilgjengelighet. Kasser, furer og retting av vegger kan gjøres med en svakt konisk (eller rett) diamant. Konvergens- / divergensvingel 12-15 grader.



Gull er spesielt indisert ved større fyllinger, bitthevinger ol, som krever cuspedekke, som også ved f.eks svekkede cusper og infraksjoner, bruddlinjer (ufullstendig cuspefrakturer). Kantskjæring bucc kort av hensyn til det kosmetiske. Lingvalt kan det være aktuelt å gå ned gingivalt med avslutning som ved full gullkrone. Ofte er denne preparering kombinert med en buccal utløper for «å holde» linguale svekkede cusper. Cuspereduksjon 1.0 – 1,5 mm, skal være klinisk relevant.

Retensjon og Stabilitet:

$$R = K \times \frac{\text{Areal av aksiale vegger}}{\text{Divergens-/konvergensvinkel}} \times 1/\text{Avstanden}$$



Grunn prep:
Lite retinerende areal:
Relativt parallelle vegger



Dypere prep:
Større retinerende areal:
Mer divergerende vegger

Retensjon er gitt av areal av aksiale vegger og konvergens/divergensvinkelen, mens stabilitet er gitt av furer og kasser som vist på figurene til venstre. Retensjonen er omvendt prop med divergens-/konvergensvinkelen. Ved grunne prep, liten høyde, som gir lite aksialt areal må en preparere mer parallelt, dvs med mindre divergens. Se figurene. Ved brede prepareringer må en også preparere mer parallelt grunnet større rotasjonsradius ved skrå-belastninger. Dette kan motvirkes ved å legge inn furer og/eller kasser.

Kliniske Fremstillingsprosedyrer (i korte trekk)



Preparering for gullrestaurering 26 og seksjonsavtrykk i sambittskje. Sambittskje er aktuelt ved enkelttannsrestaurering. Avtrykket skal tydelig vise prepareringsgrense, her ved gingival kantskjæring.



Gipsmodell av preparering i Vel-Mix gips, separert og trimmet tannmodell.



Gullinnlegg på modell og gullrestaurering ferdig sementert. Legg merke til slitasje på ca 1 år gl gullrestaurering på 27.



Gullinnlegg 26, legg merke til tynne/skarpe kantskjæringer

KERAMISKE RESTAURERINGER

Keramiske restaureringer benyttes i dag i stadig større omfang grunnet pasientenes økte krav til kosmetiske og varige restaureringer, og det faktum at disse restaureringene er blitt langt mer holdbare som følge av bedre materialer (bedret styrke og estetikk), og ikke minst med hensyn til bedre teknikker som bonding av keramene til tannsubstans og til presisjon i arbeidene. Noen av fordelene med keramer er også at i gitte situasjoner er prepareringene substansbesparende da en del av retensjonen oppnås ved bondingsprosedyrene, og at en i større grad kan preparere supragingivalt grunnet keramenes kosmetisk/estetiske egenskaper i det gingivale området.

Keramiske restaureringer ansees også som «eksepsjonelt biokompatible». Biokompatibilitet er normalt regnet som et materiales kompatibilitet med det omkringliggende biologiske miljøet, dvs dets evnte til å ikke å reagere med biologisk vev i det hele tatt eller med ingen eller neglisjerbare reaksjoner - bivirkninger. Om noen reaksjoner skulle forekomme tilskrives dette som oftest andre brukte materialer som f.eks sementene (resinsementer) som keramene settes fast med. Egenskapene ved dentale keramer som gjør dem spesielt biokompatible er bl.a. at keramene består av biokompatible produkter som oksider av silisium, aluminium, natrium og kalium, i tillegg til at de er lite løselige, har høy stabilitet (frigjør ingen stoffer) og akkumulerer lite plaque, samt at det ikke er uønskede reaksjoner med andre dentale materialer eller mat- og drikkevarer.

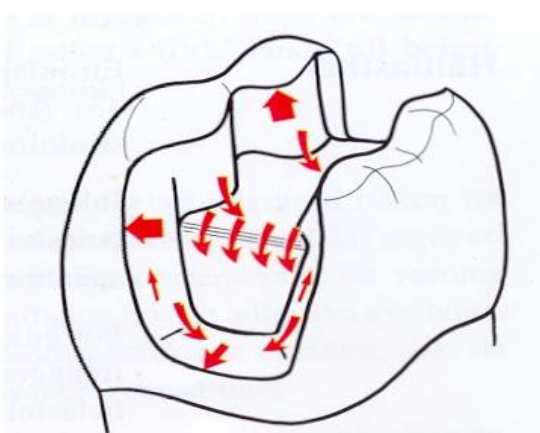
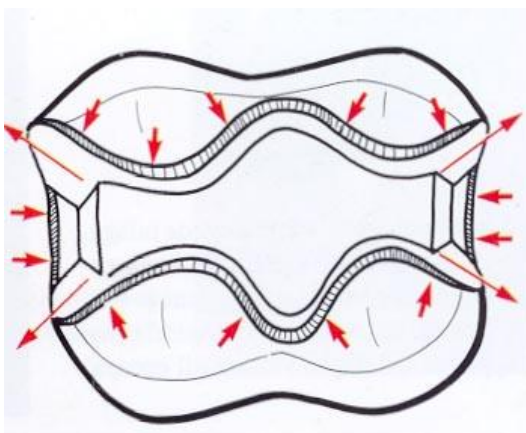
Indikasjoner

1. Større restaureringer – lesjoner
2. Spes større restaureringer i front
3. Ved høyere krav til estetikk
4. Ved allergier til andre restaureringsmaterialer

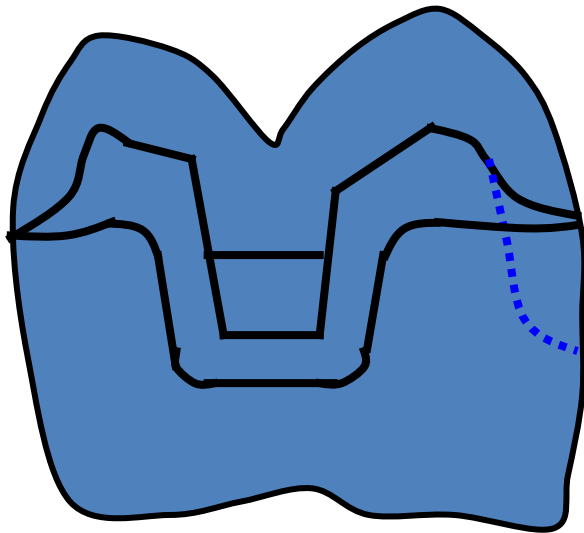
Kontraindikasjoner

1. Høy kariesaktivitet
2. Manglende pasientsamarbeide

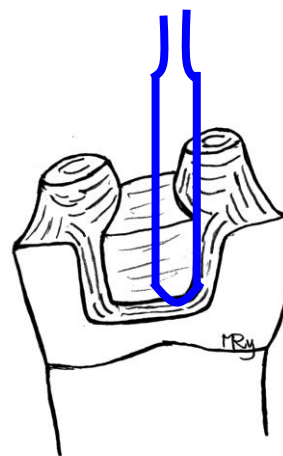
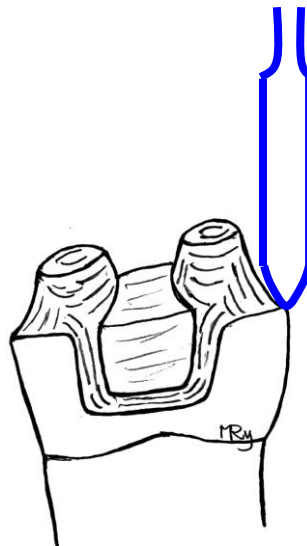
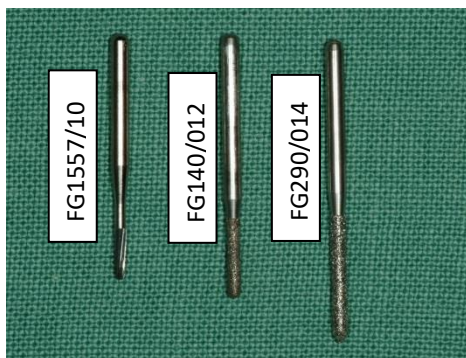
Prepareringsprinsipper – helkeramer – inlays – onlays



Occlusal omkrets gis av kasus, dybder ca 1,5 mm, occlusal divergens/konvergens ca 15°. Bredde occl ca 1/3 av intercuspidalavstand. Avsluttes ging med chamfer, occl 60 – 80°. Alle hjørner og vinkler arundes. Alle vegger, vinkler og hjørner skal kunne inspiseres occl fra; dvs ingen undersnitt.

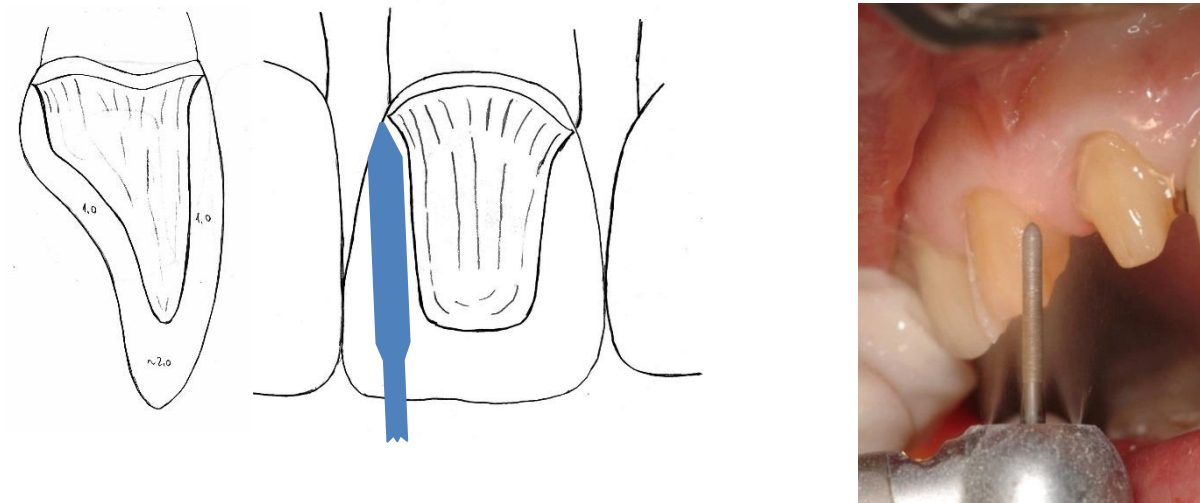


Ved behov for cuspedekke, occlusal reduksjon 1.5 – 2.0 mm. Buccal/palatinal reduksjon 1.5 mm. Avslutt gingivalt, samt bucc pal med chamfer, ca 1.0 mm. Alle hjørner og vinkler avrundet. Occlusal divergens bucc/ling og konvergens i aksiale vegger mesialt og distalt ca 15°. Alle kanter avsluttes med chamfer.

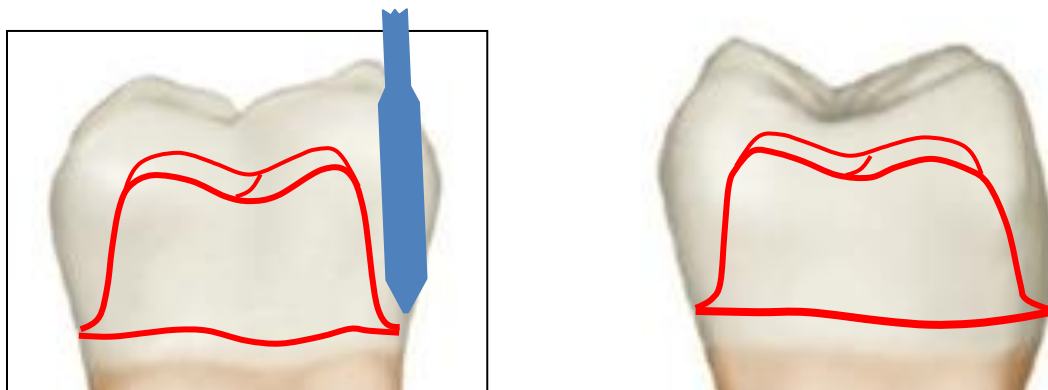


Anbefalt bor:
Hårdmetallbor
FG 1557/10 for
fjerning av
amalgam.
Sylinder-formet
diamant,
avrundet tupp:
FG 140/012;
holdes
divergerende ca
15°, gir
avrundede
vinkler, kasser.
Sylinderformet
diamant,
«torpedo» FG
290/014 for
occlusal
reduksjon og
chamferprep.

Prepareringsprinsipper – helkeramer – kroner



Prep for helkeramisk krone i front: reduksjon ging med chamfer 1,0 mm, bucc 1 – 1,2 mm og incisalt 1,5 mm (2,0 mm) ahengig av kasus, tanndestruksjon, som skal restaureres. All preparering kan foretas med FG 290/014 («torpedo»).



Helkeramisk krone på molar undekjeve. Reduksjon occl ca 1,5 – 2.00 mm avhengig av kasus (tann), bucc reduksjon 1,2 – 1,5 mm , og avslutning ging med chamfer ca 1.0 mm. Prep supraging eller til gingivalranden som skissert; benytt FG 290/014.



Helkeramisk krone på premolar overkjeve, prepareres med FG 290/014, occl reduksjon 1,5 mm, bucc 1,2 mm og ging chamfer på ca 1.0 mm. All preparering er mulig med FG 290/014 i turbin, evnt rødt v.stk (120.000 omdr. pr min.)



Preparering for helkeram, IPS eMax Press 26. Legg merke til uttalte gingivale retraksjoner. Gingival avslutning godt over gingival randen er tilfredsstillende med helkeram. IPS eMax sementert med Relyx UniCem©. Kosmetisk kan sentral misfarging by på utfordringer. Dette er her løst med opak sement.



26: frakt av gl amalgam, sek.caries. Prep for helkeram, fjerner am og misfarg med 1557/10, red cusper ~1,2 mm, og avsl ging alle kanter med chamfer, 290/014. Ikke nødvendig over kt.pkt distalt.



26: frakt dp cusp, misfarget gr infraksjoner og korr.prod. Fjerner am og misfarging med hårdmetallbor (1557/10). Red cusper og avslutter ging med chamfer («torpedo» 290/014).



Uttalte slitasjeskader I okj front, incisalt og palatinal. Skader er forsøkt restaurert gjennom flere år med kompositt. Prepareres for 6 helkeramer (IPS eMax Press) fra 13 – 23.

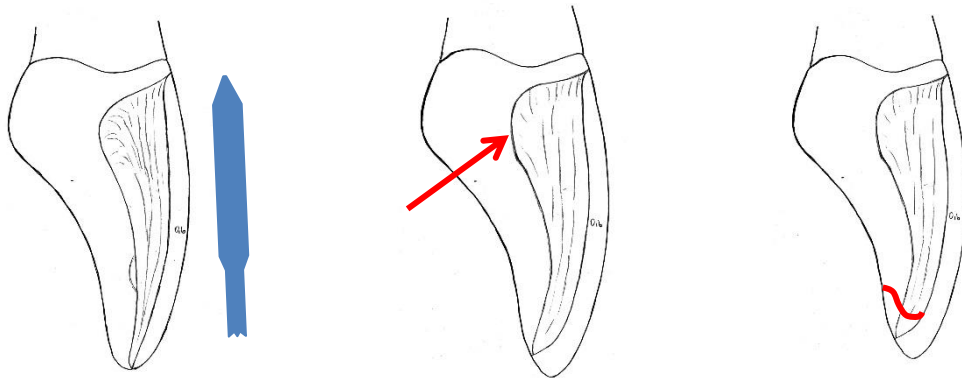


Prep for helkeram, modeller og modeller med 6 x IPS eMax Press fra 13 – 16. All reduksjon og prep med "torpedo" FG 290/014. Avslutter ging helt rundt med chamfer.



Helkeramer (IPS eMax Press) innsatt. Pas har også uttalt tannslitasje I diatorikk. Skader er dokumentert gjennom behandlingsjournal (tidligere restaurert med div kompositt) og kliniske fotos. Pasient er berettiget til dekning over HELFO.

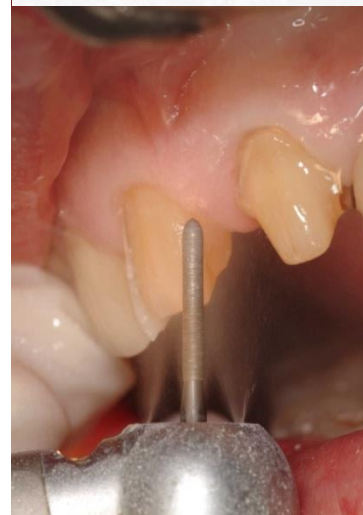
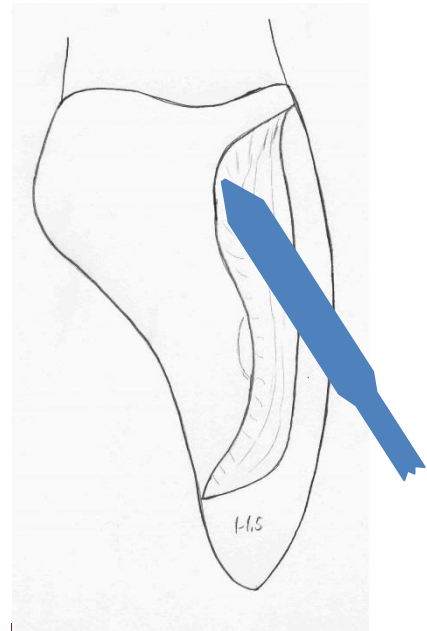
Prepareringsprinsipper – helkeramer – laminater (fasader)



Preparering for laminat. Reduksjon avhenger av kasus (tann). Kan dimensjoneres ned til 0.8 – 0.6 mm. Avsluttes ginival med tydelig chamfer for eksakt plassering av restaurering under fastsetting. Approximant gås det inn til kontaktpunktet, og gingivatl inn under og forbi kontaktpkt (se rød pil) for ikke å få mørke interdentalrom. All preparering kan foretas med «torpedo» FG 290/014. Avslutning incisalt avhenger av kasus, kan om nødvendig (eks slitasje) avsluttes like over palatinalflaten med chamfer (rød markering) som vil gi godt grep for restaureringen over tann.



«Gamle» misfargede kompositt fasader på amelogenesis imperfecta (pittiformis) med gingivale retraksjoner. Prep for laminater (FG 290/014 «torpedo»), stort sett ikke gjennom emalje, prep til gingivalranden. Prep like over palatinalt, avsluttes også palatinalt med chamfer. Bilde 4 viser helkeramiske laminater etter 3 år.



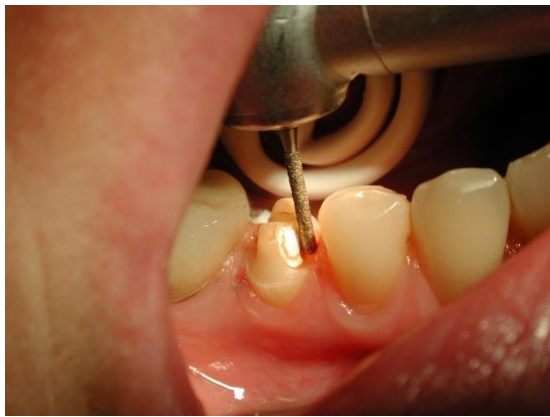
Amelogenesis imperfecta, hypomat. Pas ønsker også å lukke diastema mediale. Prep til ging bucc, over inc og ca 2 mm ned på palatinalflate; prep trukket godt inn interdental mot det palatinal, under kontaktpkt. Prep over inc til palatinalflaten for økt retensjon, da amelogenesis hypomin kan gi noe redusert bonding, dette gir grep om prepareringen.

Alle prep med "torpedo" FG 290/014.

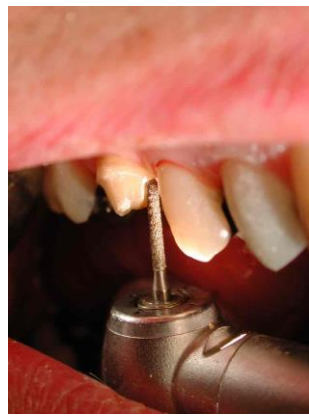
Helkeramer ferdig sementert.

Pas er berettiget HELFO-refusjon, innslagspkt No

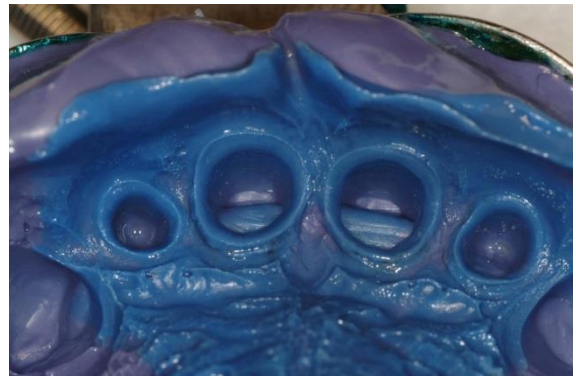
Klinisk fremstillingsprosedyrer (i korte trekk)



Frakt bucc cusp 45: fjerner am med
hårdmetallbor, chamferprep supraging
med FG 290/014, bucc gingivalt forbi
prominenslinje, retter kasser etter gl
restaurering med FG 140/012. Impregum
sambittsavtrykk skal vise noe av uprep
tann. Restaurering like etter sementering
og fjerning av overskudd.



16: sek.caries mes: Pas vil ha oppgrad. til helkeram. Am fjernes med hårm. bor, obs infraksjon og fraktur av m.bucc cusp. Cuspered og chamferprep med FG 290/014 supraging, buccoging for tannsprominenslinje, retting av kasser fra am og fjerning av noe misf med FG 140/012. Prep klar for avtrykk, ingen blødning fra ging, midlert med kompositt («frihånd» og ingen bonding). Restaurering prøvet, lys gr luft i spalte. Herkeram ferdig cem.



Uttalt attisjon tann 12 – 22. Pas vil også red diastema i front og utligne dimensjonsforskjellerer på fronttenner. Prep for IPS eMax helkeramer med FG 290/014, supraging, chamfer gingivalt. Avtr viser prep.grense med tydelig preprense. Modeller viser distinkt chamferprep også palatinalt. Helkeramer ferdig sementert.

BIOMATERIALER - TANNRESTAURERINGSMATERIALER

I henhold til en konsensuskonferanse (Consensus Conference) i Chester i 1992 er det vanlig å definere biomaterialer som «et naturlig eller syntetisk materiale beregnet på å samvirke med biologiske systemer for å undersøke, behandle, bygge opp eller erstatte vev, organer eller kroppsfunksjoner». Noe forenklet vil dette omfatte ikke-biologisk materiale som opereres inn i levende vev med det mål å ha en spesifikk funksjon (eks oppbygning eller erstatning av tann), og det skal ikke ha noen reaksjoner med det omkringliggende vev eller organismen som helhet. Materialer for å erstatte tenner eller tanndele (tannrestaureringsmaterialer) faller slik inn under definisjonen biomaterialer. Ikke inn-opererte materialer som proteser og som har varig eller langvarig kontakt med biologisk vev er også å anse som biomaterialer.

Det benyttes også en rekke andre benevninger på biomaterialer som f.eks. «biomimetiske materialer», «nanomaterialer», «molekylært biokonstruerte materialer», «smarte materialer», «biomedisinske materialer» og «funksjonelle materialer».

Materialer for å erstatte kroppsdelser har vært i bruk svært lenge, og de første materialene som ble brukt på mennesker var trolig tannerstatninger laget av dyre- eller mennesketenner eller av porselen. I odontologien har det derfor lenge vært benyttet forskjellige materialer i forbindelse med tannerstatninger og restaureringer, noe som har gjort fagfeltet odontologi ledende på biomaterialforskning.

Det at et biomateriale skal kunne opptre i et biologisk miljø uten uønskede eller skadelige effekter benevnes som materialets biokompatibilitet. Biokompatibilitet defineres ofte som «et materiales evne til å opptre med en hensiktsmessig biologisk respons i en spesifikk anvendelse». Biomaterialer, også odontologiske biomaterialer og kvalitet av disse, omfattes av EUs direktiv for medisinsk utstyr 93/42 EØF. Dette spesifiserer kvalitetskontroll av materialene som er pålagt produsentene via et godkjent kontrollorgan eller overordnet myndighet, dvs at materialene er CE-sertifiserte. I tillegg er det av [ISO](#), *International Organization for Standardization*, definert ulike standarder for biomaterialer, både produktstandarder og prosedyrestandarder f.eks. for testing av biokompatibilitet. I tillegg er det for odontologiske biomaterialer utarbeidet en egen standard for biologisk testing.

[NIOM](#), *Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer*, forestår omfattende forskning på og testing av odontologiske biomaterialer, og gir dermed svært verdifull informasjon om ulike biomaterialer til brukerne. Mulige bivirkninger på odontologiske materialer håndteres av [«Bivirkningsgruppen for odontologiske biomaterialer»](#) i Bergen.

AMALGAM - MATERIALET

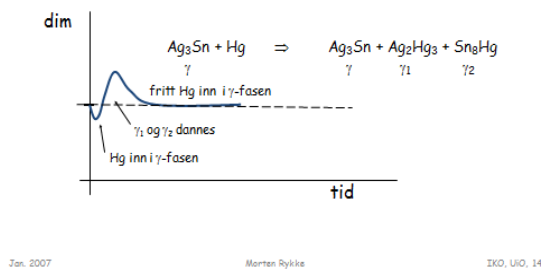
Det er hevdet at amalgam har «reddet en generasjon nordmenns tenner», og var lenge det desidert mest benyttede tannrestaureringsmateriale. Den s.k. fyllingsgenerasjonen som vokste opp etter krigen er også blitt kalt amalgamgenerasjonen. Amalgam er avledet at det greske «malagma» som betyr blanding. Det er en 1:1 blanding av kvikksølv (Hg) og ulike metaller (partikler) i noe ulike blandingsforhold:

Amalgamtype	Std. I:	II:	III:
Ag	65 - 70 %		(45 %)
Sn	26 -29 %	(15 %)	
Cu	3 - 6 %	(15 %)	(30 %)
Zn	0 - 2 %		



Ved blanding får vi følgende reaksjonsligning: $\text{Ag}_3\text{Sn} + \text{Hg} \Rightarrow \text{Ag}_3\text{Sn} + \text{Ag}_2\text{Hg}_3 + \text{Sn}_8\text{Hg}$, med henholdsvis de ulike gamma-faser: γ , γ_1 og γ_2 -faser. Gamma-2 fasen er spesielt utsatt for korrosjon. En typisk stivningsreaksjon har forløp mht dimensjonsendringersom vist i fig under. Det kan også foregå en s.k. sekundærekspansjon, en forsinket ekspansjon, merkuroskopisk ekspansjon, f.eks ved at fuktighet er kommet til under fyllingsarbeidet. Dette vil senere kunne gi dimensjonsendringer, korrosjoner og kantfrakturer, med mulighet for krone/tann-frakturer.

Amalgam.....



Bruk av amalgam er utelukket grunnet det generelle forbudet mot innførsel, omsetning og bruk av alle typer Hg-holdige produkter. Det er allikevel vanskelig å se noe sammenheng mellom generell helse og eksponering for Hg:

- At least 50% of environmental mercury pollution comes from natural sources.
- Some 42% of environmental mercury pollution comes from the burning of fossil fuels (and yet for the moment they exclude coal) (Jones, 2004).
- No valid scientific studies have ever shown that dental amalgam poses a health hazard to patients, to dentists, or to the environment.
- A patient with 10 amalgam surfaces in his/her mouth would have a mercury intake into the blood which would be only 2% of the World Health Organization's Acceptable Daily Intake (WHO ADI 40 $\mu\text{g}/\text{day}$) for mercury, with no adverse health effects.
- It is calculated that the environmental impact of mercury from 800,000 dental offices worldwide would represent between 0.04 and 0.2% of the total worldwide environmental mercury pollution from all sources (this would be significantly reduced by the use of amalgam traps [ISO 11143, 1999], which are increasingly being used).
- It is also calculated that the worldwide environmental impact of mercury discharges into the sewers from 20 billion amalgam surfaces in people's mouths represents between 0.01 and 0.07% of the total environmental mercury pollution.

For ytterligere informasjon kfr Biomaterialundervisningen vedrørende amalgam.

Fjerning av amalgam

I Produktforskriftens Kapittel 2: "Regulerte stoff, stoffblandinger og produkter", heter det i § 2-3.

Kvikksølv og kvikksølvforbindelser: «Det er forbudt å produsere, importere, eksportere, omsette og bruke stoff eller stoffblanding som inneholder kvikksølv eller kvikksølvforbindelser. Forbudet omfatter også stoff og stoffblandinger til analyse- og forskningsformål.»

Denne Produktforskrift er fastsatt av Klima- og miljødepartementet med det formål i henhold til § 1-1.

«..... å forebygge at enkelte skadelige stoff eller stoffblandinger medfører helseskade eller miljøforstyrrelse.» Denne forskrift er iverksatt basert på et «føre var prinsipp» da man ikke med sikkerhet kan vise til helseskader i forbindelse med bruk av amalgam, og ei heller kan vise til at amalgam ikke er skadelig.

Dette innebærer et generelt forbud mot bruk av amalgam som et kvikksølvholdig produkt, og vi er som tannleger henvist til alternative retsaureringsmaterialer. Imidlertid er det beregnet at vi som tannleger vil ha befatning med fjerning av amalgamfyllinger som trenger revisjoner i ennå 20 – 30 år inntil den s.k. «amalgamgenerasjonen» er faset ut.

Under arbeider med amalgamfyllinger er det målt lokalt høye doser av kvikksølv damp ved pussing og utboring av amalgam. Det er et uttalt mål at enhver kvikksølv eksponering skal være så lav som mulig dels av individuelt hensyn til pasienten og dels av hensyn til miljøet da det fremdeles er usikkerhet om det kan være mulige helseeffekter forbundet med bruk av amalgam. Et generelt forbud mot bruk av kvikksølvholdige produkter, herunder også amalgam, vil slik redusere eksponeringen for kvikksølv.



I den forbindelse har Helsedirektoratet utgitt: «Nasjonale retningslinjer for utredning og behandling ved mistanke om bivirkninger fra odontologiske biomaterialer.»

<http://uni.no/nb/uni-helse/rad-ved-utskifting-av-amalgam/>

I disse retningslinjer er det bl.a. følgende anbefalinger som tannleger skal følge ved fjerning av amalgamfyllinger:

- Bruk vacuumsug. OBS: Avstand – reduserer avsuget av frigitt Hg-damp
- Bruk adekvat vannkjøling: Er vist klart å redusere frigivelse av Hg-damp
- Bruk hårdmetallbor, nye og skapre, slår amalgam ut i biter og liten varmeutvikling
- Generelt skal all amalgam fjernes - Journalføring
- Bruk av kofferdam – reduserer eksponering for Hg-damp, men en mister kontroll ved evt lekkasje under duk
- Bruk av punktavsug / nesemaske – har ikke vist noen sikker effekt
- Tidsintervaller ved amalgamfjerning bør økes hensyntatt lang halveringstid for Hg (1/2 tid for deponert Hg etter innåndet Hg-damp er 60 dager)
- Ved symptomer: ekstra lange tidsintervaller mellom behandling – bør ha akuttmedisinsk mulighet nært tilgjengelig

Amalgam er langt fra et ideelt restaureringsmateriale; det finnes ikke. Kjente problemer rundt amalgamfyllinger er allikevel:



Sekundærcaries



Frakturer



Kosmetikk / estetikk – definisjoner
endres over tid



Korrosjon og fraktur



Overskudd / frigjøring

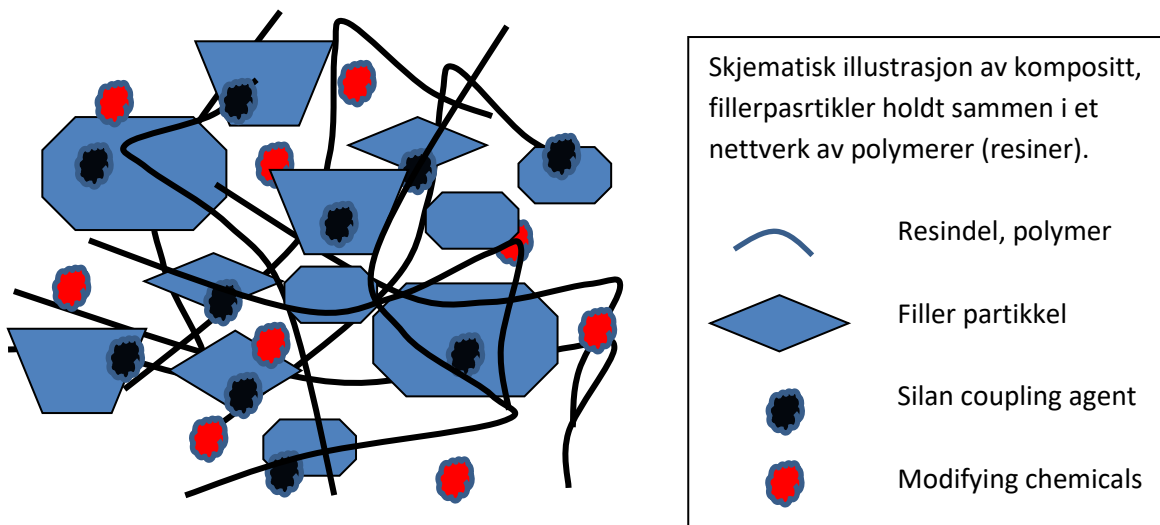


Slitasje – Ditching - Frakturer gir frigjøring

KOMPOSITT – MATERIALET

De første kompositter kom på markedet tidlig på 60-tallet. Kompositter er som navnet angir sammensatte materialer, bestående av en **matrise** del, resin eller plast, og utgjør den organiske struktur, samt en **filler** del, som er uorganiske partikler, eller ulike glasstyper. I dag defineres mange av de moderne restaureringsmaterialene inn under komposittene av ulike typer, e.g. glassionomerer (GIC), resinmodifiserte GIC og kompomerer i tillegg til de «rene» kompositter, alle med noe ulike egenskaper og derfor beregnet for ulike kasus og indikasjoner.

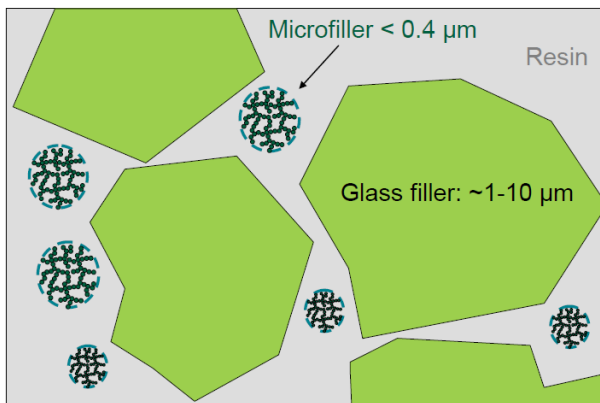
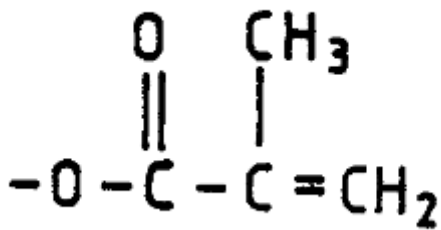
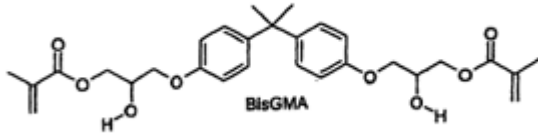
Resinet, eller matrisedelen binder materialet sammen og inngår i polymeriseringen (herdingen, stivningsreaksjonen), mens partiklene gir materialet styrke (slitestyrke og bruddstyrke) samt stabilitet. I utgangspunktet inngår ikke partiklene i herdeprosessen, men er via silanforbindelser allikevel bundet til matrisesystemet for bl.a. økt styrke og slitasjemotstand (se silanisering under).



Tradisjonelt kan en inndelegge komposittene på ulike måter; i henhold til konsistensen: «flowable», «universal», og s.k. «packable», i henhold til kjemien i matrisesystemet dvs. plastdelen: metacrylate, syremodifiserte eller epoxybaserte, og tilslutt i henhold til sammensetningen, eller typen av fillerpartiklene og da som oftest etter størrelsen: nano-partikler, micro-partikler eller mini. Den mest anvendte inndelingen av kompositter i dag er etter partikkelstørrelsen.

Generelt ønsker en å øke filler-andelen så mye som mulig da dette øker den mekaniske styrken (brudd- og bøyestyrke, og stivhet) samt reduserer polymeriseringskontraksjonen. Maximum fillerload kan oppnås ved å kombinere større og mindre partikler, i de s.k. hybride kompositter, slik at mindre partikler fyller mellomrommene mellom de større. I dag er de aller fleste komposittene av typen hybrider med en partikkelstørrelse fra 1 til 3-4 μm i tillegg til sub-micron eller nano-hybride kompositter. Eldre kompositter av typen med macrofyllere fra 20 μm og oppover er i dag ute av markedet. Generelt ønsker en å benytte små partikler for økt abrasjonsresistens og polerbarhet, men små partikler har relativt mindre overflateareal og dermed en lavere overflateenergi, noe som gjør disse partikler vanskeligere å «væte» med resinet. For å kompensere noe for dette problemet og dermed øke filler-andelen mest mulig benyttes ofte høyt fylte (partikkelmessig) pre-polymerisert og knust kompositt blandet inn i komposittene som partikler. Generelt har kompositter max rundt 60-62% partikler (pr volum), da noe over dette vil påvirke håndterbarheten for mye ved at de blir for harde. Et høyt partikkelinnhold i komposittene ved hjelp av hybridteknikken, er egentlig et gunstig kompromiss ved at mindre partikler øker slitasjemotstand og polerbarhet, mens høyt fillerinnhold og

større partikler øker bruddstyrken og stivheten samtidig som det reduserer polymerisasjonskontraksjonen.



GLASSIONOMERCEMENTER (GIC) – MATERIALENE

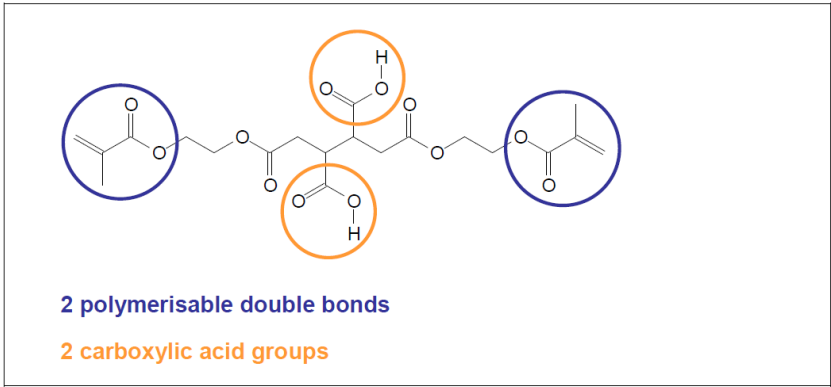
Under arbeid

RESINMODIFIERTE GLASSIONOMERER (RMGIC – POLYSYREMODIFISERTE) – MATERIALET

Under arbeid

KOMPOMERER – MATERIALET

Under arbeid



POLYMERISERING - LYSHERDING

Under arbeid

GULL – MATERIALET

Rent gull (Au) er et mykt og smibart metall som kan trekkes ut til lange tynne tråder (1 g gull til 1 km) og bankes så tynt at det blir gjennomskinnelig. Det er korrosjonsbestandig og regnes inn under edel- og tungmetallene. Gull er svært lite løselig, med unntak av i konge vann (blanding av saltsyre og salpetersyre). Rent gull er ikke giftig, har en egenvekt på 19,3 og et smeltepunkt på 1064 grader C. Gull er både elektrisk og termisk en god leder og kan lett legeres med andre metaller. For å øke metallens mekaniske styrke legeres gull med sølv og/eller kobber. Disse metallene tilsettes som nevnt for at gullet skal få de egenskaper og fargenyanser som ønskes, f.eks. for dentalt bruk. .

Gull for dentalt bruk leveres i forskjellige hardhetsgrader angitt som Type I, II, III eller IV, som α -, β - δ - eller γ -gull, eller som "myk" eller "herdet" alt avhengig av produsenten. Hardhet i følge Vickers skala ligger fra 130 – 260. Normalt brukes alltid herdet eller Type III eller Type IV gull (γ - gull) om ikke spesielle ønsker foreligger.

En vanlig sammensetning på dentalt gull, 18 Karat, er:

Au	75%	Pt	2%
Pd	2%	Ag	13%
Cu	7%	Zn	<2%

Denne gullegeringen har et smelteområde på 920 – 970 °C og en støpetemperatur på ca 1100 °C. Støpekoppen bør da ha vært oppvarmet til ca 700 °C i 30 – 40 min. Kobber tilsettes primært for å gjøre gullet hardere, og sølv tilsettes for å motvikre kobberets tendens til rød/oransje farging av gullegeringen. Palladium og platina tilsettes også for å gjøre gullet hardere, men gjør legeringen hvitere, lysere, samtidig som smeltetemperaturen for gullegeringen øker. Det tilsettes nå mer Palladium enn Platina grunnet prisforskjellene. Zink tilsettes som et «offermetall» for å ta oksyderingen under fremstillingen av legeringene. I dag reduseres den relative mengde rent gull noe for å holde prisen nede på legeringene, uten at det nevneverdig går ut over kvalitet.

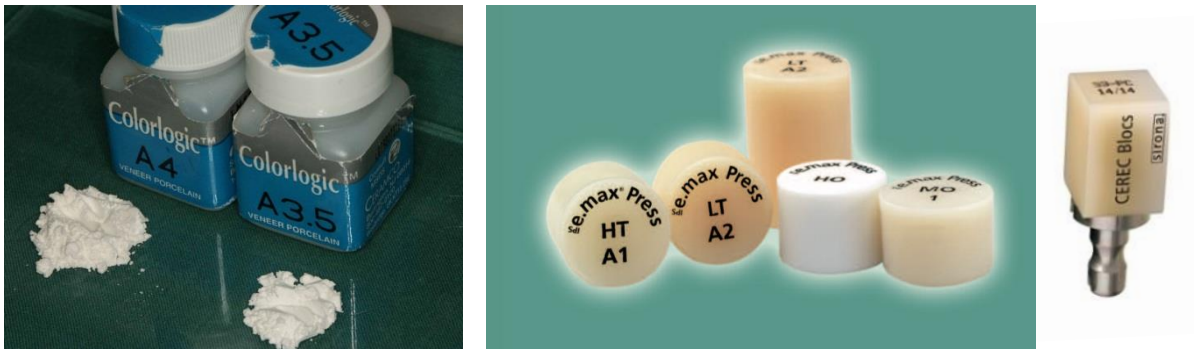
Gullets spesielle egenskaper som korrosjonsresistens og duktilitet (et materiales evne til å la seg forme ved plastisk kaldbearbeiding) samt mekaniske egenskaper er vel anerkjent og har gjennom tidene gjort dette metallet velegnet for tannrestaureringer. Gullets biokompatibilitet er også meget god, på grunn av materialets inerthet, dvs at det ikke reagerer med omkringliggende vev, eller andre omkringliggende metaller. I tillegg er gullegeringene som benyttes i munnhulen meget stabile, dvs det frigjøres svært lite fra materialene som legering.



Gull benyttes spesielt ved større restaureringer, og der det er behov for å heve bittet. Legg merke til utløpere mes og bucc på 36 for retinering av stor oppbygging distalt på tannen.

KRAMER – MATERIALENE

Kramer, av gresk Keramos – brent leire, er u-organiske, ikke-metalliske materialer som har en viss grad av krystallstruktur i tillegg til en amorf fase (glassfase), etter å ha vært brent, utsatt for høye temperaturer i en smelteprosess. Det finnes en lang rekke ulike dentale kramer alt etter til hvilken bruk. De fleste fabrikanter produserer derfor en serie kramer for de forskjellige bruksområder; **brennkramer** (glasskramer) til fasader, laminater, og til påbrenning ved metall-keram kroner (MK-kroner), **forsterkede kramer** (leucittforsterkede og oksidkramer) til innlegg og kroner, **di-lithium silikat forsterkede kramer og Zirkonia-kramer** til kroner og mindre broer, og til slutt, **presskramer** for «lost-wax-technique» («støping») og **keram-blokker** for utfresing. Utgangspunktet for keramrestaureringen er, noe forenklet, for tannlegen og tann-teknikeren, et keram i enten pulverform som blandes med vann/glycerol til bruk for sjiktteknikk (dvs.lagvis oppbygging av restaureringen), eller i pellets form til press-teknikk, eller i ulike blokker for fresing, utsliping (se kapittel om CAD/CAM). De fleste kramer må avslutningsvis brennes, sintres eller glansbrennes, for den endelige krystallstrukturen og styrken. Her vil kort omtales de mest brukte kramer som benyttes i Kariologien.



Dentale kramer er tradisjonelt fremstillet fra et tre-fase materialsystem bestående av naturlig forekommende leire (koalin), feltspat og kvarts i en smelteprosess. De dentale kramer har en høy andel av feltspat, basert på de naturlig forekommende både Na- og K-feltspat, og benevnes derfor også feltspat-kramer eller glass-kramer. K-feltspat gir dentale kramer hardhet, kjemisk resistens, og translucens, dvs estetiske egenskaper, og de er dermed vel-egnet til tannrestaureringer. K-feltspat er også utgangspunktet for dannelsen av leucittkrystaller som senker den s.k. pyroplastiske flow i materialet, dvs de gjør materialene formbare, samtidig som de gir keramene en viss styrke grunnet krystalldannelse, som f.eks. leucittkrystaller.

I keramene er metalloksidene (ofte SiO_2 og Al_2O_3) bundet sammen med ionebindinger. Vi kaller allikevel keramene «ikke-metalliske» da disse metalloksider har helt andre egenskaper enn de rene metaller. Disse metalloksidene er arrangert i enten en svært organisert form, i en krystallinsk fase, eller de forekommer i en mer ustrukturert form, i en amorf fase, glassfase, eller, som oftest, i en kombinasjon av disse to faser. Glassfasen dannes under nedkjølingen av smelteproduktet koalin, kvarts og feltspat uten at det dannes krystaller. Forekomsten av en glassfase i keramet har betydning for bruken av materialet, da denne fasen er etsbar med HF-syre og den danner dermed grunnlaget for bonding til tannsubstans.

Tradisjonelt kan dentale keramer deles i dekk-keramer og kjerne-keramer. Dekk-keramer er som regel enten glasskeramer eller feltspatkeramer, og de har gode estetiske egenskaper (translucens), men er i utgangspunktet svake, dvs de har lav bøyestyrke. Glasskeramer er amorfe keramer hvor det ikke er dannet krystaller fra koalin-feltspat-kvarts smelten under nedkjølingen. Krystallene dannes her først etter brenning, eller sintring, av selve restaureringen. Feltspatkeramer og glasskeramer har stort sett samme egenskaper og bruksområder. Feltspatkeramene har også en amorf fase, glassfase, i tillegg til en mindre krystallfase, og begrepene benyttes derfor ofte, noe feilaktig, om hverandre. Kjernekeramer, benyttes som navnet sier, til selve kjernen, eller den «bærende» konstruksjonen, i restaureringen. Denne må oftest dekkes med et dekk-keram for å oppnå tilfredsstillende estetikk.



Kjernekeram av Zirkonium-oksid, det hvitlige keramet representerer skjellettet, med påbrent feltspatkeram for estetikk.



Microstrostruktur av presset lithium disilicate glass-ceramic, eks Empress eller IPS eMax, viser overvekt av lithium di-silikat krystaller.

Dekk-keramene er i utgangspunktet harde og sprø og tåler lite bøyebelastninger. Feilslag i forbindelse med keramer er ofte frakturer grunnet sprekkdannelser. Dannelse av krystaller under fremstillingen, eller tilsetning av andre oksider for dannelse av ulike krystallstrukturer er derfor viktige for å øke keramenes bruddstyrke. Krystallstrukturer i keramene øker bruddstyrken av keramene vesentlig, dels ved at spekkdannelsen stanses i krystallene, og dels ved at bruddspalter da må gå rundt krystallene, noe som krever langt mer energi.

Dannelse av leucittkrystaller under smelteprosessen og nedkjølingene øker feltspatkeramets bruddstyrke. Leucittkrystaller dannes fra K-feltspat under nedkjøling av smeltmassen koalin, feltspat

og kvarts; derfor er andelen av K-feltspat vesentlig økt i nyere keramer. Samtidig er andelen leire (koalin) redusert for å senke dette keramets opacitet, mao gjøre det mere estetisk.

Det finnes to hovedtyper kjernekeramer, forsterkede keramer (oksid-keramer) og rene oksid-keramer. Forsterkede keramer kan være feltspat-keramer som er tilsatt andre metalloksider som f.eks. aluminiumsoksid (Al_2O_3), Zirkonium oksid (ZrO_2) eller lithium-disilikat-oksid ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$) til smelteprosessen. Ved tilsetning av lithium-disilikat til smelten vil lithium-disilikat-krystaller dannes og kan utgjøre opptil 70 % av kerammassen, noe som gir disse keramer en høy bøyestyrke (Flexural Strength), opp mot 400 MPa. Den resterende masse utgjøres av glassfasen, og den er etsbar som grunnlag for bonding til tannsubstansen. De rene oksidkeramer av f.eks. Aluminiumsoksid (Alumina) og Zirkoniumoksid (Zirkonia), består av bare den rene krystallfasen, og utgjør pr i dag de sterkeste dentale keramer, men er ikke etsbare. Disse keramer har ingen glassfase som grunnlag for bonding til tannsubstans, og en må basere retensjon av disse restaureringene på tradisjonelle prinsipper som areal og grad av parallellitet i aksiale flater. Disse keramer opptrer også noe mer opake.

Inndeling av keramer:

1. Glasskeramer, er egentlig en-fase keramer bestående av bare glassfasen (ingen krystaller). Brukes til fasader o.l., grunnet transparens og estetiske egenskaper.
2. Brennkeramer, er vesentlig en glasskeram, men inneholder noen krystaller (f.eks. leucitt-krystaller) og omtales ofte også som glasskeramer. Brukes bl.a. til påbrenning (dekk-keram) av metall- og kjerne-keramskjelletter.
3. Oksid-keramer, har tilsetning av ex Al_2O_3 , ZrO_2 , eller $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$. Brukes til innlegg og kroner grunnet styrken.
4. Zirkonia, er rene Zirkonium-keramer, har ingen glassfase og er dermed ikke etsbare for bonding. Brukes til kroner og mindre broer grunnet styrken.
5. Lithium di-silikat forsterkede keramer, er egentlig et oksid-forsterket keram, har ca 70 % krystallmasse i keramstrukturen, og har etsbar glassfase. Brukes til innlegg og kroner grunnet styrken og god estetikk



Frakturert 41 fjernes (31 mangler fra før grunnet traume) og erstattes med helkeramisk (eMax) bro, tre ledd fra tann 42 til tann 32

RESTAURERINGSTEKNIKKER

Kompositt

Glassionomercement

MATRISER

Div. matriser

Seksjonsmatriser

KOFFERDAM

Under arbeid